La filière de production du cuivre au Québec

Éléments de problématique

Québec

Direction de la Politique
et de l'Evaluation

Service de l'Economie
minérale

La filière de production du cuivre au Québec

Eléments de problématique

Québec, juin 1984

Alain Saintonge

AVANT-PROPOS

L'objectif de ce rapport est de décrire le développement de l'industrie du cuivre au Québec et d'analyser la problématique dans laquelle elle se situe. Chacun des principaux éléments de la problématique du cuivre fait l'objet d'un chapitre distinct afin de bien situer son origine et son impact sur le développement de l'industrie.

L'information contenue dans ce document est du domaine public. Sauf indication contraire, les unités de poids sont exprimées selon le système international.

TABLE DES MATIERES

Page

LISTE DES TABLEAUX.....

LISTE DES FIGURES.....

RESUME..... 13

1. LE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE QUEBECOISE DU CUIVRE ET SON IMPACT SUR L'ECONOMIE QUEBECOISE..... 19

   1.1 Les premières mines de cuivre dans les Cantons de l'Est..... 19

   1.2 Le développement de l'industrie du cuivre dans le Nord-Ouest..... 22

   1.3 La production de cuivre en Gaspésie..... 26

   1.4 L'impact de l'industrie du cuivre sur l'économie québécoise..... 28

   Bibliographie du chapitre 1..... 33

2. LA MISE EN VALEUR DU POTENTIEL MINIER..... 35

   2.1 La baisse de la production minière et des réserves..... 35

   2.2 Les investissements de capital dans le secteur du cuivre..... 39

   2.3 Le potentiel en cuivre du Québec..... 42

   2.4 Les mesures destinées à favoriser l'exploration du cuivre..... 49

   Bibliographie du chapitre 2..... 53

3. L'APPROVISIONNEMENT DES FONDERIES QUEBECOISES ET LA CONCURRENCE SUR LE MARCHE MONDIAL DES CONCENTRES DE CUIVRE.... 55

   3.1 Le déclin des sources traditionnelles d'approvisionnement..... 55

Table des matières (suite)

		Page
3.2	Les autres sources de concentrés	56
3.3	Les coûts de transport	59
3.4	Les principaux pays impliqués dans le commerce des concentrés	60
3.5	Les obstacles au commerce du cuivre et des produits de cuivre	63
3.6	Les perspectives d'approvisionnement en concentrés de cuivre sur le marché mondial	66
	Bibliographie du chapitre 3	71
4.	LA RECUPERATION DE L'ANHYDRIDE SULFUREUX	73
4.1	Le phénomène des pluies acides	73
4.2	La fonte du cuivre	76
4.3	Les technologies de contrôle des émissions de SO_2	78
4.4	L'impact de la récupération du SO_2 sur les coûts de production du cuivre au Québec	80
	Bibliographie du chapitre 4	83
5.	LE MARCHE DU CUIVRE AFFINE	85
5.1	La demande	85
5.2	L'offre	90
5.3	Les prix	96
5.4	Perspectives	99
	Bibliographie du chapitre 5	103
6.	LA RESTRUCTURATION DE L'INDUSTRIE MONDIALE DU CUIVRE	105
6.1	La croissance de la production dans les pays en développement	105

Table des matières (suite)

Page

6.2 Le contrôle des gouvernements nationaux sur les entreprises productrices de cuivre..... 110

6.3 La régulation du marché par les producteurs privés..... 113

Bibliographie du chapitre 6..... 117

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS..... 119

Annexe A: La production de cuivre dans les pays à économie de marché..... 123

Annexe B: Le commerce du cuivre dans les pays à économie de marché..... 133

Annexe C: Croissance prévue des capacités de production de cuivre dans le monde de 1983 à 1986..... 143

Annexe D: Liste des producteurs de cuivre au Québec..... 153

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1.1: La filière de production du cuivre au Québec en 1982, principales données statistiques..... 30

Tableau 1.2: Répartition des emplois associés au cuivre par région administrative en 1982..... 32

Tableau 2.1: Evolution de la production et des réserves de cuivre au Québec de 1974 à 1982..... 36

Tableau 2.2: Principaux gisements miniers de cuivre, zinc-cuivre et nickel-cuivre non-exploités au Québec en 1983..... 38

Tableau 2.3: Répartition du potentiel maximum du Nord-Ouest québécois par lourds gravimétriques..... 43

Tableau 2.4: Dépenses d'exploration hors-chantier dans l'Est du Québec et en Estrie de 1972 à 1982..... 46

Tableau 2.5: Ressources de cuivre connues dans les Fosses du Labrador et de l'Ungava..... 48

Tableau 2.6: Budgets prévus dans le cadre des plans quinquennaux d'exploration de la Gaspésie et de la Fosse du Labrador..... 51

Tableau 3.1: Production minière et réserves de cuivre dans le centre et l'est du Canada de 1975 à 1982..... 58

Tableau 3.2: Localisation des capacités de fonte de cuivre dans le centre et l'est du Canada en 1982..... 58

Tableau 3.3: Taux des droits nominaux appliqués à certains produits de cuivre en 1981..... 65

Tableau 3.4: Evolution nette des capacités de production de cuivre dans le monde non-communiste jusqu'en 1986..... 69

Tableau 3.5: Distribution géographique des nouvelles capacités de production de cuivre de 1983 à 1986..... 69

Liste des tableaux (suite)

Page

Tableau 4.1: Pourcentage de retombées de composés de soufre sur deux régions cibles selon la provenance en 1981..... 75

Tableau 4.2: Principales sources d'émission de SO_2 au Québec en 1982..... 75

Tableau 5.1: La consommation de cuivre dans la fabrication de produits semi-finis en 1982..... 86

Tableau 5.2: La consommation de cuivre par secteur d'activité..... 86

Tableau 5.3: Consommation et capacités de production de cuivre dans les pays à économie de marché en 1973 et 1981... 96

Tableau 5.4: Croissance prévue des capacités de production de cuivre dans les pays à économie de marché de 1982 à 1986.....100

Tableau 6.1: Part du Chili et de l'ensemble des pays en développement dans la production de cuivre du monde non-communiste de 1970 à 1983.....106

Tableau 6.2: Principaux projets miniers réalisés dans les pays à économie de marché depuis 1970.....107

Tableau 6.3: Principaux producteurs de cuivre des pays à économie de marché en 1980.....112

Tableau 6.4: Variation de la production minière de cuivre par pays lors des récessions de 1975 et 1982.....114

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1.1: Production de cuivre des Cantons de l'Est de 1860 à 1940..... 21

Figure 1.2: Production de cuivre du Québec de 1927 à 1983..... 27

Figure 2.1: Investissements de capital dans le secteur du cuivre au Québec de 1972 à 1982..... 40

Figure 2.2: Localisation des régions à fort potentiel en cuivre au Québec..... 44

Figure 3.1: Provenance des approvisionnements en concentrés de cuivre de la fonderie de Rouyn-Noranda en pourcentages, pour les années 1960, 1970, 1980, 1990..... 57

Figure 3.2: Commerce des concentrés de cuivre dans le monde non-communiste en 1982..... 61

Figure 4.1: Diagramme du procédé de fonte du cuivre..... 77

Figure 5.1: Evolution de la consommation de cuivre affiné dans les pays à économie de marché de 1946 à 1983..... 89

Figure 5.2: Croissance annuelle moyenne du produit intérieur réel des principaux pays industrialisés de 1951 à 1980..... 89

Figure 5.3: Répartition de la production mondiale de cuivre, en pourcentage..... 93

Figure 5.4: Prix du cuivre sur le marché américain..... 98

RÉSUMÉ

La production de minerai de cuivre au Québec remonte au milieu du 19e siècle avec l'ouverture des premières mines des Cantons de l'Est. C'est toutefois la mine Horne à Noranda, exploitée de 1927 à 1976, qui a constitué le véritable fondement de l'industrie québécoise du cuivre. L'ouverture de la mine Horne a entraîné la construction de la première fonderie de cuivre du Québec à Rouyn-Noranda, à laquelle se sont greffés l'affinerie de cuivre de Montréal et tout le secteur de la fabrication de produits en cuivre. Le territoire couvert par l'industrie minière du cuivre s'est considérablement élargi par la suite avec l'ouverture des districts miniers de Chibougamau (1953), Gaspésie (1955), Matagami (1963) et Brouillan (1975).

Au total, les entreprises impliquées dans la recherche, la production et la transformation du cuivre ont employé environ 10 700 travailleurs et ont versé une masse salariale estimée à 307 millions $ en 1982. La catégorie "cuivre et alliages de cuivre" se classe parmi les 10 premiers produits exportés internationalement par le Québec avec une valeur d'exportation de 444 millions $ en 1981. L'existence même de plusieurs villes minières repose en grande partie sur l'exploitation de gisements de cuivre tandis que le secteur de transformation du cuivre est un élément important de la structure industrielle du Québec.

La production minière de cuivre du Québec est en déclin depuis le début des années 70, étant passée de 160 056 tonnes en 1972 à 63 275 tonnes en 1983; parallèlement, les réserves des mines productrices et des gisements dont la mise en production a été annoncée sont passées de 2 millions de tonnes de cuivre en 1974 à environ 1 million de tonnes en 1983. Par contre les ressources en cuivre identifiées dans les gisements considérés comme prometteurs ont connu une forte progression depuis 1974. Compte tenu de la baisse des réserves des

mines productrices et des délais que nécessite la mise en production de nouvelles découvertes, le maintien de la production québécoise de cuivre à moyen terme doit nécessairement passer par la mise en valeur de ces gisements prometteurs. Dans le cadre du programme d'accélération des investissements privés, le ministère de l'Energie et des Ressources du Québec a déjà accordé une assistance financière à quelques entreprises minières afin de leur permettre d'accélérer le développement de gisements de cuivre et de zinc-cuivre, notamment pour les dépôts de Murdochville et Ansil et de Mines Selbaie. Ces profits devraient permettre une reprise de la production québécoise de cuivre à la fin des années quatre-vingt.

Malgré la baisse de la production et des réserves, le potentiel en cuivre du Québec demeure important. Une étude du potentiel cupro-zincifère du nord-ouest québécois a permis d'établir une prévision de 200 millions de tonnes de minerai de cuivre; un tel potentiel, s'il était effectivement découvert et économiquement exploitable, permettrait une production de cuivre équivalente à celle réalisée depuis 1927 dans le nord-ouest du Québec. Après le Nord-Ouest, la province géologique des Appalaches (Cantons de l'Est et Gaspésie) est la région du Québec méridional qui offre le meilleur potentiel en cuivre. De nombreux indices de cuivre ont aussi été découverts au Nouveau-Québec dans les formations géologiques de la Fosse du Labrador et de la Fosse de l'Ungava.

Un plan quinquennal d'exploration du nord-ouest québécois a déjà été réalisé par le MER de 1977 à 1982. Les travaux géologiques réalisés dans ce cadre ont permis d'amasser une quantité importante d'informations sur le potentiel minéral de cette région qui est ainsi devenue l'une des mieux documentées en Amérique du Nord. Des plans quinquennaux semblables à celui réalisé dans le nord-ouest du Québec ont débuté en 1982/83 en Gaspésie et dans la Fosse du Labrador. Ils devraient permettre de mieux connaître le potentiel en cuivre de ces régions et inciter les entreprises impliquées dans l'exploration

minière à y intensifier leurs travaux. De plus, la loi 59, adoptée en 1982 et révoquant les droits de mines sur les terres concédées avant 1880, devrait favoriser la recherche du cuivre dans la région des Appalaches.

Un des effets immédiats de la baisse de la production de minerai est le problème de l'approvisionnement des fonderies québécoises en concentrés de cuivre. Suite à la baisse de la quantité de concentrés disponible dans le centre et l'est du Canada, la fonderie de Rouyn-Noranda doit se procurer une part croissante de ses approvisionnements en Colombie-Britannique et en Amérique latine. Depuis l'arrêt des opérations minières en Gaspésie en 1982, la fonderie de Mines Gaspé doit aussi compter sur l'importation de concentrés de cuivre.

L'utilisation de concentrés provenant de l'ouest canadien ou de l'étranger implique des frais de transport très élevés pour les fonderies québécoises. Sur ces marchés, les fonderies de Rouyn-Noranda et de Murdochville sont en concurrence directe avec d'autres pays importateurs de concentrés, en particulier le Japon. Or les fonderies japonaises sont nettement avantagées par une politique douanière qui favorise l'importation de concentrés et décourage l'importation de produits finis en cuivre. Il faut de plus prévoir une compétition accrue sur le marché mondial des concentrés de cuivre d'ici 1986 suite à la réalisation des plusieurs projets de fonderie de cuivre dans les pays exportateurs de concentrés.

Un autre problème important auquel est confrontée l'industrie québécoise du cuivre est la récupération des émissions d'anhydride sulfureux (SO_2) suite aux réglementations concernant les pluies acides. Les fonderies de métaux non-ferreux comptent parmi les sources d'émission de composés de soufre. Entre 60% et 66% des retombées de composés de soufre mesurées sur deux régions cibles du Québec en 1981 provenait des Etats-Unis, plus particulièrement des centrales thermiques du Mid-West américain. Entre 15% et 20% de ces retombées provenaient du

Québec; la fonderie de cuivre de Rouyn-Noranda a été identifiée comme étant la source de la moitié des retombées provenant du Québec.

Compte tenu des connaissances actuelles, la construction d'une usine d'acide sulfurique semble être la meilleure solution que l'on puisse apporter au problème des émissions d'anhydride sulfureux de la fonderie. Cette solution entraînerait cependant une hausse sensible des coûts de fonte que devraient assumer les entreprises minières qui font traiter leurs concentrés à la fonderie de Rouyn-Noranda. Au Québec, certains gisements potentiels de cuivre dont la rentabilité est marginale deviendraient alors non rentables ce qui aurait pour effet de contrecarrer les efforts de relance de la production québécoise dans ce secteur. Dans le cas de concentrés achetés sur le marché international, l'augmentation des coûts de production du cuivre résultant de la récupération du SO_2 devrait être absorbée par la fonderie ce qui aurait pour effet de réduire sa compétitivité face à la concurrence étrangère. Etant donné le caractère social du problème des émissions de SO_2 à Rouyn-Noranda, une assistance financière des gouvernements est à prévoir dans le cadre des investissements nécessaires à la récupération de ces émissions.

Le marché du cuivre a subi de profonds changements depuis quelques années. La consommation de cuivre s'accroît, depuis le début des années soixante-dix, à un rythme beaucoup plus lent que pendant les années cinquante et soixante. Par contre les capacités de production ont augmenté rapidement suite à la réalisation d'importants projets qui ont été planifiés en prévision d'une croissance forte de la consommation. Ce problème de surcapacité de production devrait se résorber graduellement d'ici 1987 après avoir affecté sérieusement la rentabilité de l'industrie du cuivre au début des années quatre-vingt. La faiblesse relative des prix pendant cette période aura eu pour effet de décourager les nouveaux investissements dans l'industrie du cuivre et d'écarter du marché les producteurs à coûts élevés. Parallèlement la

tendance à la baisse des prix, en termes réels, devrait s'estomper pendant les prochaines années; toutefois, compte tenu de l'évolution de la demande, une augmentation importante des prix du cuivre en dollars constants semble peu probable à moyen terme.

Un autre changement majeur s'est produit du côté de l'offre: l'importance croissante qu'ont pris les gouvernements de pays en développement dans la production et la commercialisation du cuivre. La part des pays en développement dans la production de cuivre se situait en 1982 à 62% au niveau des mines, à 46% au niveau des fonderies et à 34% au niveau des affineries. Suite aux nationalisations de producteurs privés et à l'expansion des sociétés d'Etat, une part importante de cette production est contrôlée directement par des gouvernements nationaux en particulier au Chili, en Zambie et au Zaïre. En plus du contrôle direct de la production minière, plusieurs pays en développement ont adopté des politiques visant à maintenir les exportations de cuivre en période de baisse des prix (subsides à la production, dévaluations monétaires...). Au cours de la dernière récession, les producteurs nord-américains ont dû assumer la presque totalité des coupures de production nécessaires pour équilibrer le marché alors que plusieurs pays en développement maintenaient ou accroissaient leur production minière. Le maintien de ces productions subventionnées a pour effet d'aggraver l'amplitude des baisses de prix du cuivre ce qui pénalise l'ensemble de l'industrie. Ce phénomène a aussi pour effet d'accentuer les pressions en faveur de l'adoption de mesures protectionistes dans le commerce international du cuivre.

Malgré les difficultés qu'elle connaît depuis quelques années, l'industrie du cuivre demeure un apport économique important pour le Québec et un secteur susceptible d'engendrer des investissements intéressants, surtout au niveau de la recherche et de la mise en production de nouvelles mines. Le ministère de l'Energie et des Ressources du Québec considère le maintien et le développement de l'industrie du cuivre comme étant un objectif prioritaire.

1. LE DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE DU CUIVRE ET SON IMPACT SUR L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE

1.1 Les premières mines de cuivre dans les Cantons de l'Est

L'histoire des découvertes de cuivre au Québec remonte à 1847-48 alors qu'un rapport du Service Géologique du Canada signale la présence d'indices de cuivre dans les Cantons de l'Est. La mine de Harvey Hill dans le canton de Leeds, où certains travaux de mise en valeur ont été effectués dès 1847, constitue la plus ancienne exploitation de minerai de cuivre au Québec(1).

A cette époque la production mondiale de cuivre, estimée à 50 000 tonnes par année seulement, était surtout utilisée dans la construction navale et la fabrication d'objets en bronze (ustensiles, armes...). Les procédés de récupération connus ne permettaient que l'exploitation des gisements à forte teneur en cuivre (4% et plus), situés pour la plupart en Europe(2).

L'exploration des indices de cuivre des Cantons de l'Est a été grandement favorisée par l'augmentation du prix du cuivre résultant de la guerre de Sécession aux Etats-Unis (1861-1865). Ainsi, pendant l'année 1864, le prix du cuivre sur le marché des métaux de New-York atteignait 46,25 cents américains la livre en moyenne, un sommet qui n'a jamais été égalé depuis lors compte tenu de l'inflation.

Les minerais de cuivre des premières mines des Cantons de l'Est se présentaient sous la forme de veines relativement étroites pouvant atteindre de très fortes teneurs par endroits. Lors de sa première année d'exploitation, en 1859, on a extrait du minerai

---

(1) Bancroft, J.A. (1916).

(2) Levy, Y. (1968).

contenant 30% de cuivre de la mine Acton dans le canton du même nom; pendant les années subséquentes, la teneur du minerai exploité à cette mine variait de 12% à 15%; elle avait alors la réputation d'être la plus importante productrice de cuivre au monde(3). Du minerai de teneur exceptionnelle a aussi été extrait de la mine Harvey Hill pendant la même période.

Plusieurs gisements ont été découverts à la fin du 19e siècle. La plupart ont été exploités pendant des périodes relativement courtes et leurs productions annuelles se limitaient à quelques centaines ou quelques milliers de tonnes de minerai en provenance des zones les plus riches en cuivre. Les minerais et concentrés étaient généralement expédiés par chemin de fer vers les fonderies américaines.

La production de cuivre des Cantons de l'Est a atteint en moyenne environ 2 000 tonnes courtes par an entre 1885 et 1894 (figure 1.1). La pyrite riche en soufre des mines Eustis et Capelton était expédiée aux Etats-Unis pour la fabrication d'acide sulfurique. La vente du soufre comme sous-produit du cuivre permettait alors d'augmenter la valeur de la production.

La mise en place des premiers réseaux de transport de l'électricité à la fin du 19e siècle(4) devait permettre une expansion rapide du marché du cuivre et susciter le développement de nouvelles techniques de production au niveau des mines et de la métallurgie. L'exploitation à grande échelle des gisements porphyriques à faible teneur en cuivre aux Etats-Unis et en Amérique latine au début du 20e

(3) Waddington, G.W. (1969) et Bancroft, J.A. (1916).

(4) La conductivité du cuivre par unité de volume est plus élevée que celle de tous les autres métaux à l'exception de l'argent.

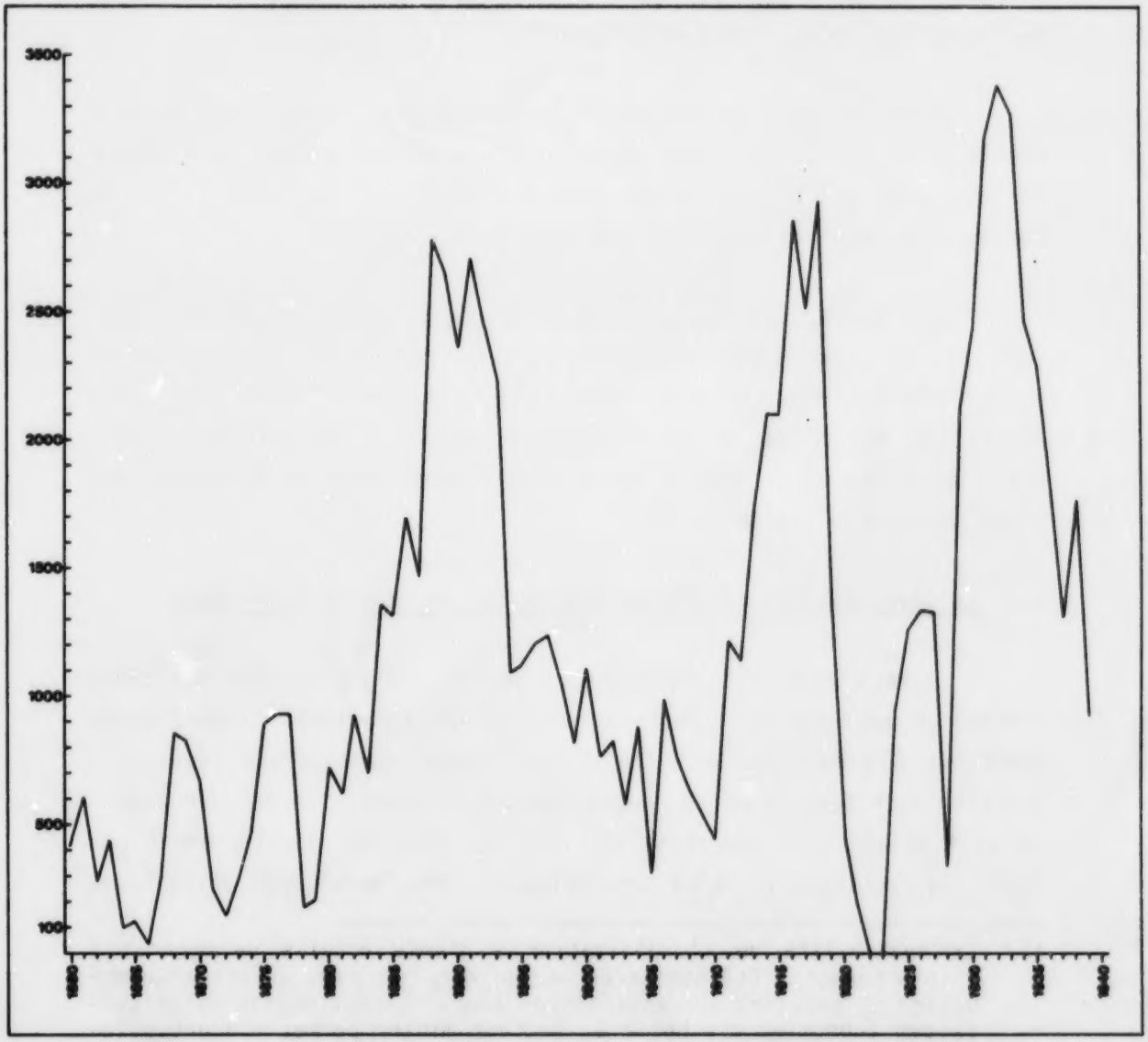

FIGURE 1.1 - Production de cuivre des Cantons de l'Est de 1860 à 1940 (tonnes courtes). SOURCE: Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec.

siècle permit un accroissement rapide de l'offre de cuivre(5) et provoqua une baisse de prix qui rendit non-rentable l'exploitation de la plupart des mines des Cantons de l'Est. A compter de 1919, le remplacement des sulfures de cuivre par du soufre natif dans la fabrication d'acide sulfurique aux Etats-Unis a aussi contribué à la fermeture des mines les moins riches en cuivre(6).

Parmi les anciennes mines des Cantons de l'Est, seule la mine Eustis a fait l'objet d'une exploitation continue pendant une longue période. De 1865 à 1939, cette mine a produit environ 2,5 millions de tonnes de minerai contenant 87 500 tonnes de cuivre(7).

L'extraction du cuivre dans la région devait reprendre, d'abord pendant les années cinquante avec la réouverture des anciennes mines Suffield, Huntingdon et Weedon, puis de 1962 à 1977 avec l'exploitation des mines de cuivre-zinc du canton de Stratford (Solbec, Cupra et d'Estrie). Elle a cessé complètement avec la fermeture des mines Cupra et d'Estrie en 1977.

1.2 Le développement de l'industrie du cuivre dans le Nord-Ouest

Vers 1910, des prospecteurs venant pour la plupart des camps miniers du nord-est de l'Ontario commencèrent à explorer le Nord-Ouest québécois à partir de la ville d'Amos, seule municipalité accessible par chemin de fer. A cette époque, les régions ontariennes de Porcupine et Kirkland Lake connaissaient déjà un important développement minier; la perspective d'un prolongement des formations géologiques

---

(5) La rentabilité de l'exploitation à grande échelle de minerai à faible teneur a été démontrée par un métallurgiste américain nommé Daniel C. Jackling aux environs de 1905. L'application du principe des économies d'échelle au secteur minier permet d'amortir les coûts fixes sur une production plus grande et donc de compenser la faible teneur des minerais exploités dans les gisements du type porphyrique (moins de 2% de cuivre).

(6) Paquette, P. (1984).

(7) Waddington, G.W. (1969).

favorables en territoire québécois provoqua un déplacement des activités d'exploration vers l'est.

Cette activité permit dans un premier temps la découverte de quelques gisements aurifères dans le secteur de Val-d'Or: Sullivan (1911), Siscoe (1912) et Stabell (1914). Le manque de main-d'oeuvre pendant la première guerre mondiale allait toutefois retarder la mise en valeur du potentiel minéral de la région(8).

En 1920, E.H. Horne jalonna quelques claims sur les bords du lac Osisko. La Noranda Mines Limited, incorporée en 1922, entreprit une campagne de forage sur la propriété Horne. Ces travaux permirent de délimiter, en 1924, un gisement de cuivre et d'or économiquement exploitable(9). La mine Horne allait devenir la base du développement de l'industrie du cuivre au Québec. De 1927 à 1976, on y a extrait 53,8 millions de tonnes de minerai contenant 1 172 500 tonnes de cuivre et 280 tonnes d'or.

Dès les débuts de la mise en valeur de la mine Horne, les réserves de minerai s'avérèrent beaucoup plus importantes que prévues et justifièrent bientôt la construction d'une fonderie de cuivre à Rouyn-Noranda. La fonderie Horne, qui est entrée en production en 1927, est la plus ancienne usine de première transformation du cuivre au Canada(10).

L'intégration en aval des activités de Mines Noranda Ltée s'est poursuivie au début des années trente avec la construction d'une

---

(8) Gourd, B.B. (1978).

(9) Rapport annuel du Service des Mines de Québec pour l'année 1930. Ces réserves étaient alors estimées à 611,500 tonnes à 5,66% de cuivre.

(10) L'usine comprenait à l'origine deux fours à réverbère à charge chaude et deux convertisseurs.

affinerie de cuivre à Montréal-Est; la Canadian Copper Refiners (CCR), avec une capacité de production initiale de 65 000 tonnes par an, a commencé en 1931 l'affinage des anodes de cuivre produites à Rouyn-Noranda. Une manufacture de câbles (Canada Wire and Cable) et une fabrique de produits en cuivre et en alliages de cuivre (Noranda Metal Industries) ont été construites sur le même site pendant les années subséquentes.

L'existence d'une importante fonderie de cuivre à Rouyn-Noranda devait favoriser la recherche de gisements de cuivre dans la région. Plusieurs mines ont été mises en production dans la région immédiate de Rouyn-Noranda et Val-d'Or pendant les années trente et quarante (Aldermac, Waite, Amulet, Quemont...). Pendant cette période l'établissement minier le plus septentrional était Normétal où la production de zinc-cuivre a débuté en 1937.

La deuxième étape du développement de l'industrie du cuivre dans le Nord-Ouest québécois est survenue au début des années cinquante avec la mise en valeur des gisements de Chibougamau-Chapais. La présence de cuivre dans la région des lacs Opémiska et Chibougamau avait d'abord été signalée dans un rapport géologique préparé par James Richardson en 1871 puis confirmée par une découverte effectuée par Peter MacKenzie en 1904. Ce n'est toutefois qu'en 1953, après la construction de la route St-Félicien-Chibougamau, que débuta la production de cuivre.

Les premiers minerais de cuivre exploités à Chibougamau-Chapais étaient caractérisés par une assez forte teneur en or et en argent. En 1957, les deux entreprises actives dans la région, Campbell Chibougamau et Opemiska Copper, ont produit 22 087 tonnes courtes de cuivre, soit 24% de la production totale du Nord-Ouest québécois. Afin de répondre à l'augmentation des quantités de concentrés de cuivre disponibles, un troisième four à réverbère est mis en marche à la fonderie Horne en 1957.

En 1963, Matagami devient le troisième district producteur de cuivre du Nord-Ouest avec l'entrée en production des gisements de zinc-cuivre de Lac Mattagami et d'Orchan. Deux ans plus tard, la production totale de cuivre dans le nord-ouest du Québec atteint son maximum historique de 137 000 tonnes courtes.

Au fur et à mesure que de nouvelles découvertes de cuivre survenaient, la région minière du Nord-Ouest québécois s'est considérablement élargie à partir du noyau originel constitué par la mine Horne. D'abord vers le nord-est avec l'ouverture du district de Chibougamau-Chapais, puis vers le nord avec l'établissement de Matagami. Cet ensemble, relativement auto-suffisant au niveau de la production minière et de la fonte du cuivre, devait perdre beaucoup de sa cohésion avec la fermeture progressive de la mine Horne au début des années soixante-dix. A partir de cette période, les découvertes se sont faites plus rares et le maintien d'une industrie de première transformation du cuivre à Rouyn-Noranda est devenu de plus en plus dépendant de l'approvisionnement en concentrés de cuivre de l'extérieur du Québec(11).

La découverte des gisements de cuivre et de zinc de Mines Selbaie en 1975 a étendu encore davantage le territoire couvert par l'industrie du cuivre dans la région du Nord-Ouest. Le gisement B qui est entré en production en 1981 est situé à environ 175 kilomètres au nord de Rouyn-Noranda.

---

(11) En 1960, la part des approvisionnements de la fonderie Horne provenant de sources extérieures au Québec était inférieure à 15%. En 1980, cette proportion atteignait 70%. Le problème de l'approvisionnement en concentrés de cuivre des fonderies québécoises est analysé au chapitre 4.

1.3 La production de cuivre en Gaspésie

La présence du cuivre dans la péninsule gaspésienne est connue depuis le début de la colonisation de la Nouvelle-France. En 1603 un compagnon de Champlain nommé Prévert avait trouvé des échantillons de malachite sur les rives de la rivière York. Plusieurs expéditions ont été organisées afin d'identifier la source de ces échantillons de minerai.

Une campagne de forage entreprise en 1938-39 sur les monts Copper et Needle près du site actuel de Murdochville, a permis de délimiter deux gisements de cuivre totalisant 35 millions de tonnes de minerai, ce qui représentait la plus importante découverte de cuivre jamais réalisée au Québec. La poursuite des travaux d'exploration après la seconde guerre mondiale devait permettre de réévaluer les réserves à 60 millions de tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 1,28% en cuivre.

La société Gaspé Copper Mines, filiale de Mines Noranda Ltée, a été formée en 1947 pour exploiter les gisements de cuivre des monts Copper et Needle. L'importance des réserves minières en place a entraîné la construction de la seconde fonderie de cuivre du Québec.

La production minière débuta en 1955 à un rythme initial de 7 500 tonnes par jour. En 1968, le rythme de production a été augmenté à 11 000 tonnes par jour suite à la mise en valeur de réserves additionnelles de 228 millions de tonnes de minerai à 0,4% de cuivre au Mont Copper. Une production maximale de 51 000 tonnes de cuivre par an a été atteinte en 1974 suite à la construction d'un nouveau concentrateur de 22 000 tonnes par jour et à l'augmentation de la capacité de production de la fonderie de Murdochville. Le cuivre extrait à Mines Gaspé représentait alors près du tiers de la production québécoise (figure 1.2).

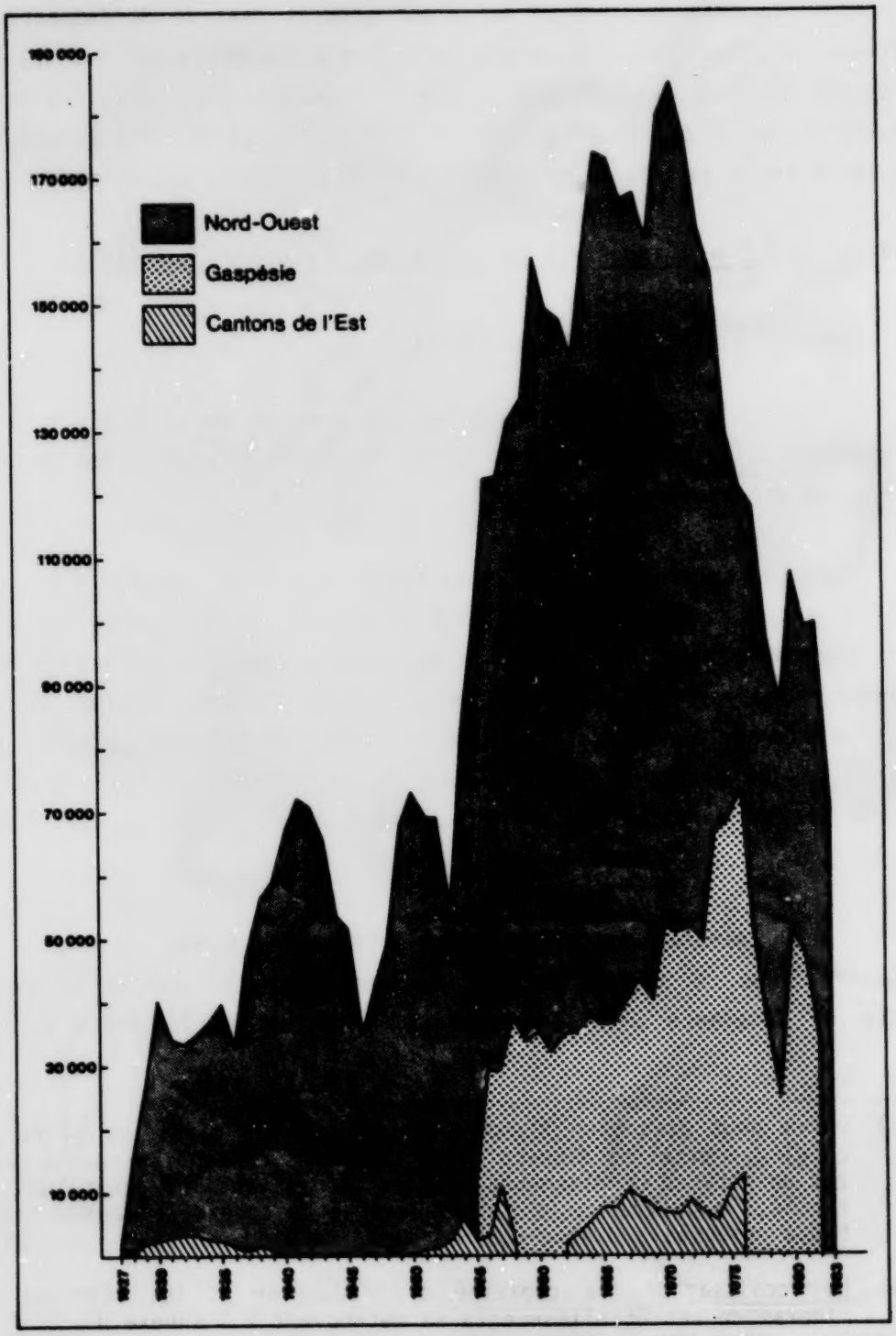

FIGURE 1.2 - Production de cuivre du Québec de 1927 à 1983 (tonnes courtes).
SOURCE: Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec.

Contrairement à ce qui s'est produit dans le Nord-Ouest, la découverte d'importants gisements de cuivre en Gaspésie n'a pas suscité d'autres développement miniers. La mine Madeleine près de Sainte-Anne-des-Monts qui a été en opération de 1969 à 1976 et de 1979 à 1982 fut la seule autre exploitation de cuivre de la péninsule gaspésienne.

1.4 L'impact de l'industrie du cuivre sur l'économie québécoise

1.4.1 Les activités reliées au cuivre

Il s'est développé au Québec, à compter des années vingt, un ensemble d'activités économiques qui se sont greffées aux mines de cuivre et de zinc-cuivre(12).

Les services miniers constituent le premier secteur d'activité économique en amont de la filière de production du cuivre. Il s'agit d'entreprises dont l'activité principale consiste à fournir des services d'exploration et de mise en valeur de gisements miniers (prospection, forage au diamant, fonçage de puits, enlèvement de mort-terrain...). On estime à 438 le nombre de travailleurs employés dans la fourniture de services miniers aux mines québécoises de métaux usuels en 1982.

Du minerai de cuivre a été extrait par 9 établissements en 1982(13). De ce nombre, 8 établissements produisaient du cuivre à titre de substance principale tandis qu'un autre, la division Lac

---

(12) On ne peut dissocier l'impact économique des mines de cuivre de celui des mines de zinc-cuivre. Les mêmes entreprises exploitent les deux types de gisements miniers et, suivant les conditions du marché, le cuivre ou le zinc peuvent être considérés comme substance principale dans certaines mines de zinc-cuivre.

(13) La localisation, la capacité de production et les réserves de minerai de ces établissements se retrouvent à l'annexe D.

Mattagami de Mines Noranda Ltée, produisait un minerai de zinc-cuivre. L'extraction et la concentration des minerais de cuivre et de zinc-cuivre employaient 4 715 travailleurs en 1982.

Les deux fonderies québécoises, situées à Rouyn-Noranda et Murdochville, produisent des anodes de cuivre à partir de concentrés provenant du Québec, des autres provinces canadiennes et de l'étranger. Ces deux entreprises emploient normalement environ 1 680 travailleurs.

L'affinerie de cuivre de Montréal-Est emploie environ 1 350 travailleurs. Elle affine les anodes produites à Rouyn-Noranda et Murdochville de même que le cuivre en provenance de la fonderie d'Hudson Bay Mining and Smelting au Manitoba et des déchets de cuivre. Les autres métaux contenus dans les anodes de cuivre (argent, or, sélénium, tellure...) sont récupérés lors du processus d'affinage. Le cuivre est commercialisé sous forme de cathodes (85%), de gâteaux et de bilettes; l'entreprise produit aussi des sulfates de cuivre et de nickel.

Le dernier secteur économique en aval de la filière de production du cuivre est l'industrie de la fabrication de produits semi-finis en cuivre. On dénombre 7 principaux établissements manufacturiers qui emploient 2 561 travailleurs. La société "Industries de métaux Noranda Ltée" établie à Montréal fabrique une gamme étendue de produits semi-finis en cuivre et en alliages de cuivre (tiges, plaques, tubes, tuyaux...). Les autres établissements fabriquent surtout des fils et des câbles électriques.

Au total, les entreprises impliquées dans l'exploration, la production et la transformation du cuivre au Québec ont employé directement environ 10 700 travailleurs et ont versé une masse salariale estimée à 307 millions $ en 1982.

Tableau 1.1

La filière de production du cuivre au Québec en 1982, principales données statistiques

Secteurs d'activité	Nombre d'établissements	Nombre d'employés	Masse salariale (millions $)	Exportations en 1981 (millions $)
Services miniers	n.d.	438(a)	13,7e	-----
Mines de métaux usuels	9	4 715(a)	147,1	-----
Fonderies	2	1 680(b)	44,1e	-----
Affinerie	1	1 349(b)	35,4e	444,1(c)
Manufactures de produits en cuivre	7	2 561(b)	67,2e	
TOTAL		10 743	307,5	444,1

(a) personnes-années
(b) effectifs normaux
(c) Produits d'affineries, alliages, cables électriques, tuyaux...
e: estimation
n.d.: non disponible

Source: Service de l'Economie minérale.

1.4.2 Les exportations

La catégorie "cuivre et alliages" se classe parmi les 10 premiers produits exportés internationalement par le Québec avec une valeur d'exportation de 444 millions $ en 1981. En 1980, année particulièrement favorable pour le marché du cuivre, le cuivre se classait au 5e rang des produits exportés, derrière le papier, le minerai de fer, l'aluminium et l'automobile(14).

1.4.3 Le développement régional

Les activités d'exploration, d'extraction et de concentration du minerai de cuivre se retrouvent dans trois régions administratives du Québec: l'Abitibi-Témiscamingue, le Saguenay Lac-St-Jean et le Bas-St-Laurent-Gaspésie. L'existence même de municipalités comme Murdochville, Chibougamau, Chapais et Matagami repose en grande partie sur l'exploitation de gisements de cuivre ou de zinc-cuivre. Les municipalités de Murdochville et de Rouyn-Noranda profitent aussi des emplois engendrés par les fonderies de cuivre (tableau 1.2).

Les activités en aval de la fonte du cuivre sont davantage concentrées dans les régions plus urbanisées du sud du Québec. La région de Montréal profite de la majeure partie des emplois manufacturiers du secteur de la fabrication de produits semi-finis en cuivre, en plus de ceux de l'affinerie de Mines Noranda Ltée.

---

(14) Commerce international du Québec, 1981. Bureau de la statistique du Québec. Les exportations internationales sont comptabilisées d'après le lieu de chargement des produits et non d'après leur lieu d'origine. Ainsi, certains produits originant d'autres provinces canadiennes peuvent être comptabilisés dans les exportations du Québec et certains produits québécois, dans les exportations d'autres provinces canadiennes.

Tableau 1.2

Répartition des emplois associés au cuivre
par région administrative en 1982

	Régions	Mines et services miniers(1)	Fonte et affinage	Produits semi-finis	Total
01	Bas-St-Laurent Gaspésie	1 888	550	-----	2 438
02	Saguenay-Lac-St-Jean	1 802	-----	-----	1 802
03	Québec	-----	-----	72	72
04	Mauricie-Bois-Francs	-----	-----	-----	-----
05	Estrie	-----	-----	-----	-----
06	Montréal	-----	1 349	2 489	3 838
07	Outaouais	-----	-----	-----	-----
08	Abititi-Témiscamingue	1 463	1 130	-----	2 593
09	Côte-Nord	-----	-----	-----	-----
10	Nouveau-Québec	-----	-----	-----	-----
TOTAL		5 153	3 029	2 561	10 743

(1) Les données sur l'emploi minier par région administrative étant confidentielles cette répartition a été estimée selon des données provenant de diverses sources et ne doit être utilisée qu'à titre indicatif.

Source: Service de l'Economie minérale.

Bibliographie du chapitre 1

AVRAMTCHEV L. ET LEBEL-DROLET, S., Production minérale au Québec au 1er janvier 1979. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, 1979.

BANCROFT, J.A., Rapport sur les gisements de cuivre des Cantons de l'Est de la province de Québec. Gouvernement du Québec, Ministère de la colonisation, des Mines et des Pêcheries, Service des mines, 1916.

B.S.Q., Commerce international du Québec 1981. Bureau de la Statistique du Québec 1982.

B.S.Q., Historique de l'industrie minière du Québec. Annuaire du Québec 1968-1969. Bureau de la Statistique du Québec 1970.

CRIQ, Répertoire des produits fabriqués au Québec, édition 1983. Centre de Recherche Industrielle du Québec, 1983.

DUFRESNE, A.O., Mining in Quebec: An Historical Sketch. Canadian Mining Journal, octobre 1948, pp. 110-115.

GILBERT, J.E., Quebec Mining History-A Summary. C.I.M. Directory, 1979, pp. 93-110.

GOURD, B.B., Mines et syndicats en Abitibi-Témiscamingue 1910-1950. Collège du nord-ouest, cahiers du département d'histoire et de géographie 1978, pp. 16-62.

LEVY, Y., Copper: Red Metal in Flux. Federal Reserve Bank of San Francisco, 1968, 55 p.

METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT, Metal Statistics 1971-1981.

MINES NORANDA LTÉE, C.C.R., Canadian Copper Refiners.

MINING IN CANADA, Noranda Mines Limited, Corporate Operation Study, juillet 1968.

MINISTERE DES MINES, L'industrie minière de la province de Québec en 1950. Gouvernement du Québec, 1952, 92 p.

NORTHERN MINER, Noranda's 50th Anniversary, juillet 1972.

Bibliographie du chapitre 1 (suite)

PAQUETTE, P., Industries et politiques minières au Québec, une analyse économique, 1896-1975. Collège militaire royal de Saint-Jean, janvier 1984, 53 p.

SERVICE DES MINES, Rapport annuel du Service des mines de Québec pour l'année 1930. Gouvernement du Québec, 1931, 160 p.

SUTULOV, A., Copper Porphyries. Miller Freeman Publications Inc., 1975, 206 pages.

WADDINGTON, G.W., Le cuivre au Québec. Gouvernement du Québec, Ministère des Richesses Naturelles, 1969, 388 p.

2. LA MISE EN VALEUR DU POTENTIEL MINIER

2.1 La baisse de la production minière et des réserves

La production minière de cuivre du Québec est en déclin depuis le début des années soixante-dix. Les expéditions des producteurs miniers sont passées de 160 056 tonnes en 1972 à 63 275 tonnes en 1983.

Les expéditions de cuivre avaient atteint un maximum historique relativement élevé au début des années soixante-dix grâce à l'augmentation des capacités de production de Mines Gaspé; elles ont par la suite commencé à décliner avec la fermeture progressive de l'ancienne mine Horne à Rouyn-Noranda. L'arrêt des opérations minières à Murdochville en 1982 est venu accentuer cette tendance.

Dans une perspective historique, la baisse des expéditions observée depuis dix ans n'a rien d'unique en soi. Un phénomène similaire s'est déjà produit pendant les années quarante, une dizaine d'années seulement avant la forte expansion qu'a connue l'industrie du cuivre.

Ce qui est davantage préoccupant, ce sont l'impact de ce phénomène sur l'emploi en régions minières de même que les coûts monétaires et sociaux qu'impliquent la fermeture éventuelle de communautés minières et la réinsertion des mineurs sur le marché du travail. Le nombre de travailleurs employés dans la production de minerais de cuivre et de zinc-cuivre est passé de 6 851 en 1972 à 4 715 en 1982. Pour une municipalité comme Murdochville, où le nombre d'employés de Mines Gaspé est passé d'environ 1 800 à moins de 500 au cours de l'année 1982, le maintien de l'exploitation du minerai de cuivre est une question de survie.

Tableau 2.1

Evolution de la production et des réserves de cuivre au Québec de 1974 à 1983 (tonnes de Cu)

	Production	Réserves		
		(1)	(2)	Total
1974	140 584	2 005 000	148 000	2 153 000
1975	117 665	1 835 000	293 000	2 128 000
1976	109 786	1 716 000	453 000	2 169 000
1977	106 935	1 645 000	510 000	2 155 000
1978	88 403	1 390 000	448 000	1 838 000
1979	78 935	1 327 000	472 000	1 799 000
1980	97 728	1 501 000	524 500*	2 025 500*
1981	89 737	1 431 000	498 000*	1 929 000*
1982	90 572	1 095 000	n.d.	n.d.
1983	63 275	1 058 300	n.d.	n.d.

(1) Réserves des mines productrices et des gisements dont la mise en production a été annoncée.

(2) Ressources des autres gisements les plus prometteurs.

* Y compris la zone A-1 de Mines Selbaie.

Sources: - Service de la Statistique, MER.
- Réserves canadiennes, EMR.

Les fonderies de cuivre de Rouyn-Noranda et Murdochville ont réalisé au cours des vingt dernières années des projets d'expansion qui étaient pour une bonne part justifiés par l'augmentation des quantités de concentrés de cuivre disponibles dans le Nord-Ouest et en Gaspésie(1). Suite à la baisse de la production minière, ces entreprises doivent maintenant faire face à des problèmes d'approvisionnement.

Les réserves de cuivre des mines productrices et des gisements dont la mise en production a été annoncée ont aussi fortement diminué depuis 10 ans, passant de 2 millions de tonnes en 1974 à 1,1 million de tonnes en 1983. L'abandon du gisement à ciel ouvert de Murdochville devrait ramener le total de ces réserves à environ 600 000 tonnes de métal.

Par contre les ressources en cuivre identifiées dans les gisements considérés comme étant prometteurs ont connu une forte progression depuis 1974, particulièrement suite à la découverte des gisements de Mines Selbaie dans le canton de Brouillan.

Compte tenu de la baisse des réserves des mines productrices et des délais que nécessite la mise en production de nouvelles découvertes, le maintien de la production québécoise de cuivre à moyen terme doit nécessairement passer par la mise en valeur le plus tôt possible de ces gisements prometteurs. Plusieurs d'entre eux pourraient l'être d'ici quelques années si les conditions propices à la rentabilité de leur exploitation étaient réunies. Parmi ceux qui sont actuellement considérés comme les plus prometteurs et les plus importants en termes de tonnage de cuivre, il faut signaler le gisement Ansil près de Rouyn-Noranda, le gisement E de Mines Gaspé à Murdochville et les zones A1 et A2 de Mines Selbaie dans le canton de Brouillan (tableau 2.2).

---

(1) La fonte de concentrés de cuivre en provenance d'autres provinces canadiennes a aussi motivé l'expansion des capacités de production à la fonderie Horne.

Tableau 2.2

Principaux gisements miniers de cuivre, zinc-cuivre et nickel-cuivre non-exploités au Québec en 1983

Nom de la propriété	Propriétaire	Canton	Tonnage de minerai (t)	Teneur en cuivre (%)	Tonnage de cuivre (t)	Métaux associés
Cuivre						
Ansil	Falc. Copper	Duprat	2 000 000	7,2	140 000	Zn,
New Insco	Noranda	Hébécourt	1 000 000	2,6	26 000	Au, Ag
Devlin	Ress. Camchib	Lemoine	1 400 000	2,0	28 000	
Riocanex	Ress. Camchib	Obalski	1 260 000	2,0	25 200	
Corner Bay	Riocanex et C. Bay	Lemoine	2 000 000	4,5	80 000	
Gisement E	Mines Gaspé	Holland	17 000 000	1,7	289 000	Ag, Au
Zone A-2	Mines Selbaie	Brouillan	8 000 000	2,3	184 000	Zn, Ag, Au
Zinc-cuivre						
Magusi	Noranda	Hébécourt	4 000 000	1,2	48 000	Zn, Ag, Au
Cons. Northern Ex.	Serem	Poirier	1 000 000	0,7	7 000	Zn, Ag
Phelps Dodge	Noranda	La Gauchetière	1 700 000	1,1	18 700	Zn, Ag
Mogador	Vendome M.	Fiedmont	1 000 000	0,5	5 000	Zn, Ag
Zone A-1	Mines Selbaie	Brouillan	24 000 000	0,4	97 600	Zn, Ag, Au
Nickel-cuivre						
Raglan	Falconbridge Nickel	Ungava	16 050 000	0,7	112 400	Ni
Cross Lake	Falconbridge Nickel	Ungava	9 902 000	0,8	73 000	Ni

Sources:
- Avramtchev, L. (1979)
- Chauvin, L. (1983)
- Rapports des géologues résidents, MER.
- Réserves canadiennes, E.M.R.

Dans le cadre du programme d'accélération des investissements privés, le ministère de l'Energie et des Ressources du Québec a accordé en 1984 une assistance financière totalisant 65 millions $ afin d'accélérer le développement et la mise en production de gisements de cuivre et de zinc-cuivre(2). Les projets ainsi devancés représentent un investissement total de 330 millions $ et créeront près de 900 emplois permanents lors des mises en production. L'exploitation minière de ces gisements devrait permettre une reprise de la production québécoise de cuivre à la fin de la présente décennie.

2.2 Les investissements de capital dans le secteur du cuivre

Les investissements de capital dans le secteur du cuivre au Québec se chiffraient à 116 millions $ en 1982. Ces investissements se répartissent en dépenses d'exploration hors-chantier et au chantier, en dépenses de mise en valeur et en immobilisations (figure 2.1).

Les dépenses d'exploration hors-chantier sont effectuées par les sociétés minières pour la recherche de nouveaux gisements en dehors des chantiers productifs. Ces dépenses ont été relativement stables depuis dix ans se situant entre dix et quinze millions en dollars constants de 1971. Elles ont permis depuis 1972 la découverte de 13 gisements contenant environ 1,2 millions de tonnes de cuivre(3).

---

(2) Il s'agit de la mise en production des gisements E des Mines Noranda Ltée à Murdochville, Al de Mines Selbaie dans le canton de Brouillan, Ansil de Corporation Falconbridge Copper près de Rouyn-Noranda et de travaux de développement aux mines Portage et Copper Rand de Mines Northgate Patino Inc. près de Chibougamau.

(3) Ce total ne tient compte que des gisements qui ont été mis en production par la suite et de ceux qui sont considérés comme étant les plus prometteurs. Il s'agit des trois gisements de Mines Selbaie, des gisements Corbet, Ansil, Lemoine, Phelps Dodge, New Insco, Corner Bay, Devlin, Riocanex, Cooke et du gisement E à Murdochville.

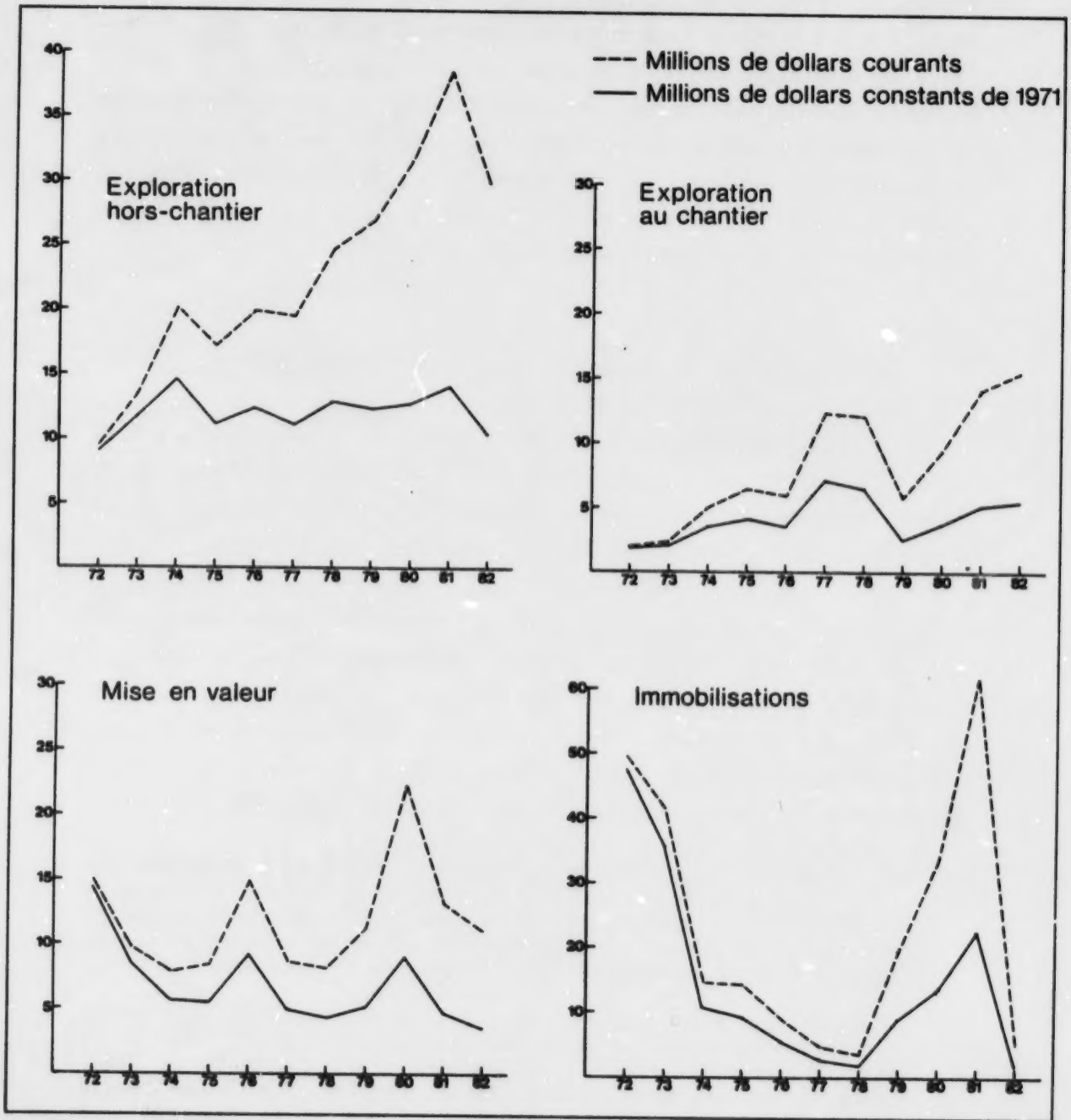

FIGURE 2.1 - Investissements de capital dans le secteur du cuivre au Québec de 1972 à 1982. **SOURCE:** Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec.

Les dépenses d'exploration au chantier sont destinées à augmenter les réserves de minerai connues sur le site même des mines productrices et des gisements dont la mise en production est prévue. Ces dépenses oscillent depuis dix ans entre deux et sept millions en dollars constants de 1971. Le succès de ces travaux a été relativement marginal depuis 1974 comme en témoigne la baisse importante des réserves connues dans les mines productrices de cuivre(4).

Enfin, les dépenses de mise en valeur qui servent à la préparation des chantiers de production minière ont eu tendance à décroître en termes réels depuis 1972, tandis que les immobilisations en bâtiments, machinerie et équipement ont été faibles pendant la majeure partie de la période. Ces deux indicateurs réflètent bien le fait que peu de nouveaux gisements ont été mis en production depuis dix ans. Des 13 principaux gisements découverts entre 1972 et 1982, cinq seulement ont été mis en production; parmi ces derniers, seul le gisement B de Mines Selbaie représentait un investissement majeur en termes de mise en valeur et d'immobilisations(5).

---

(4) Les travaux d'exploration au chantier ont cependant permis dans certains cas le maintien de l'exploitation minière pendant une période plus longue que celle initialement prévue (ex: division Opemiska de Falconbridge Copper).

(5) Outre le gisement B de Mines Selbaie, les nouveaux gisements qui ont été mis en production depuis 1972 sont ceux de Corbet, Lemoine, New Insco et Cooke.

2.3 Le potentiel en cuivre du Québec

2.3.1 Le Nord-Ouest

Une étude du potentiel cupro-zincifère du Nord-Ouest québécois réalisée par R. Assad et G. Favini(6) a permis d'établir une prévision de l'ordre de 200 millions de tonnes de minerai(7) d'une teneur moyenne de 2% en cuivre, 4% en zinc, 1 once d'argent et 0,02 once d'or à la tonne. Un tel potentiel, s'il était effectivement découvert et économiquement exploitable permettrait une production de cuivre équivalente à celle réalisée depuis 1927 dans le Nord-Ouest (Abitibi-Témiscamingue et région de Chibougamau-Chapais).

Ce potentiel serait réparti en 30 gisements distincts dont 7 pourraient être des gisements de grande taille contenant plus de 5 millions de tonnes de minerai. La plupart des territoires à fort potentiel sont accessibles par le réseau routier déjà en place bien que certains soient assez éloignés des centres miniers actuels.

Il faut souligner que ces prévisions ne sont valables que pour les gisements de type volcanogène (sulfures massifs) situés à moins de 1 000 mètres de profondeur, ce qui les rend plutôt conservatrices. Ainsi, la découverte éventuelle d'un gisement de type porphyrique dans la région de Chibougamau ou celle d'un gisement de sulfures massifs situé à une profondeur supérieure à 1 000 mètres, tel celui d'Ansil près de Rouyn-Noranda, viendraient accroître le potentiel cuprifère estimé.

---

(6) Assad, R. et Favini, G.: Prévisions de minerai cupro-zincifère du nord-ouest québécois. MER, 1980.

(7) Potentiel minimum de 140 millions de tonnes et maximum de 400 millions de tonnes de minerai.

Tableau 2.3

Répartition du potentiel maximum du Nord-Ouest québécois par lourds gravimétriques* (millions de tonnes de minerai)

Lourd gravimétrique	Minerai découvert	Potentiel maximum à découvrir
Noranda	118,4	2
Brouillan	30,0	50
Barraute	12,0	20
Frotet	1,5	56
Matagami	39,0	2
Val-D'or	34,3	7
Poirier	7,3	2
Chibougamau	68,0	70
Belleterre	--	66
Evans	--	65
Turgeon	--	54
Octave	--	8
Themines	--	3
Opawica	--	2

* Zones géologiques caractérisées par une anomalie gravimétrique positive.

Source: Assad, R. et Favini, G. (1980).

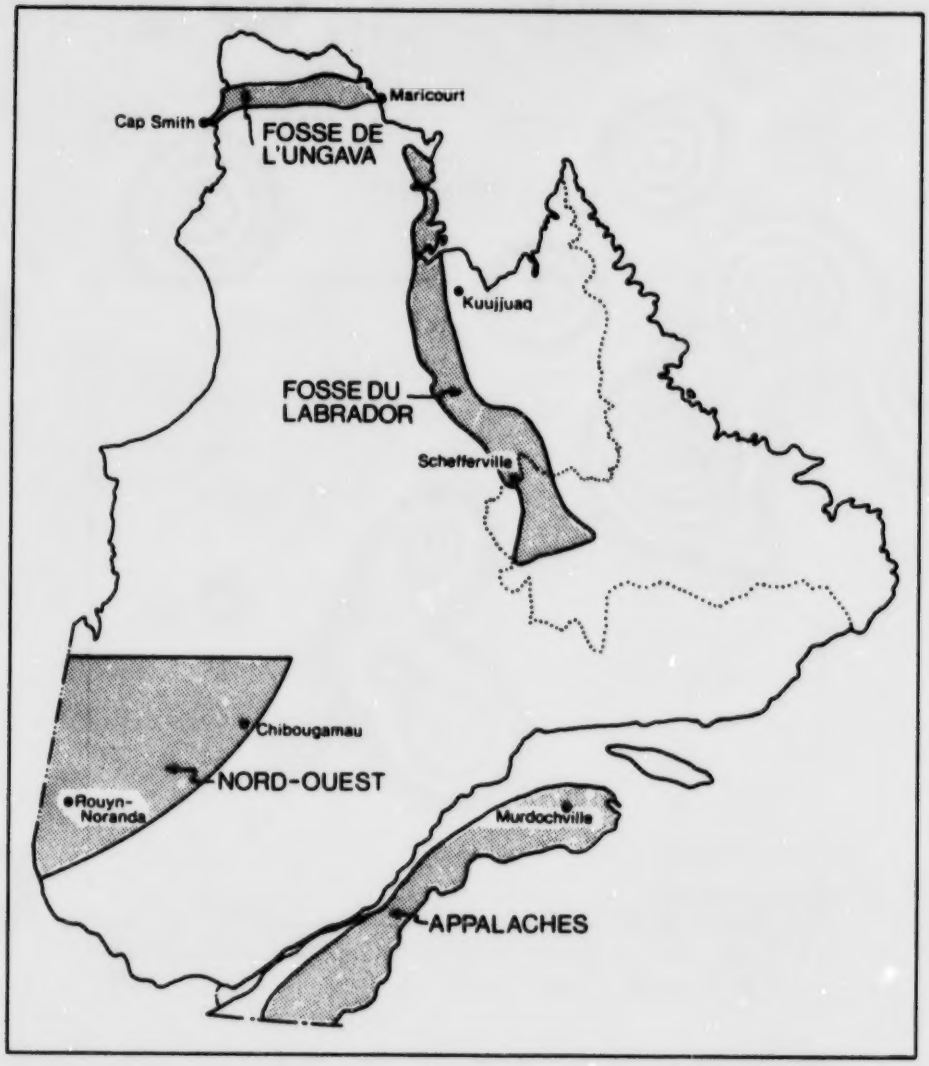

FIGURE 2.2 - Localisation des régions à fort potentiel en cuivre au Québec. **SOURCE**: Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec.

2.3.2 Les Appalaches

Après le Nord-Ouest, la province géologique des Appalaches est la région du Québec méridional qui offre le meilleur potentiel en cuivre. On peut la subdiviser en deux sous-régions:

- les Cantons de l'Est qui ont été le théâtre des premières découvertes de cuivre et la seule région productrice jusqu'en 1927;

- la péninsule gaspésienne où le plus important gisement de cuivre du Québec, en termes de tonnage, a été découvert (Mines Gaspé).

Malgré la présence d'infrastructures routières et urbaines relativement développées, cette région demeure très peu explorée par les entreprises minières si on la compare au Nord-Ouest. Les dépenses d'exploration hors-chantier dans l'Est du Québec et en Estrie se situent entre 1 et 4 millions $ annuellement (tableau 2.4), ce qui semble nettement insuffisant pour permettre le développement de l'industrie du cuivre dans cette région. Deux facteurs peuvent expliquer le manque d'intérêt manifesté par les entreprises minières envers l'exploration du cuivre:

- les difficultés relatives à l'identification des propriétaires des droits de mines suite au mode particulier de propriété des droits miniers en vigueur dans cette région(8);

- un contexte géologique particulier qui nécessite une approche différente de celle utilisée pour l'exploration du cuivre dans le Nord-Ouest.

---

(8) Ce problème a été résolu depuis peu suite à l'adoption de la loi 59 sur la révocation des droits de mine (voir section 2.4.3).

Tableau 2.4

Dépenses d'exploration hors-chantier dans l'Est du Québec et en Estrie de 1972 à 1982 (millions $ courants)

	Est du Québec	Estrie	Total
1972	0,5	0,5	1,0
1973	0,6	0,6	1,2
1974	0,6	1,2	1,8
1975	0,9	1,3	2,2
1976	0,8	0,2	1,0
1977	0,8	0,1	0,9
1978	1,9	0,3	2,2
1979	2,8	---	2,8
1980	1,2	0,1	1,3
1981	3,5	0,6	4,1
1982	3,7	0,4	4,1

Source: Service de la Statistique, MER.

Bien que plusieurs gisements rentables aient été exploités tant en Gaspésie (Mines Gaspé et Mines Madeleine) que dans les Cantons de l'Est (Mines Eustis, Cupra...), le peu de travaux d'exploration qui y ont été effectués ces dernières années et l'absence de découverte qui en découle ont fini par semer le doute sur le potentiel en cuivre de ces régions.

2.3.3 Le Nouveau-Québec

Deux formations géologiques du Nouveau-Québec ont été identifiées comme étant les plus favorables à la découverte de gisements de métaux, en particulier de cuivre. Il s'agit de deux bandes de roches volcano-sédimentaires: la Fosse du Labrador et la Fosse de l'Ungava.

La Fosse du Labrador s'étend du 55° au 61° parallèle au nord de Schefferville sur une longueur de 800 km et une largeur moyenne de 80 km(9). De nombreux indices de cuivre, associé tantôt au zinc, tantôt au nickel, ont été identifiés tout le long de ce territoire. La plupart sont situés dans la portion la plus accessible du territoire au nord de Schefferville (tableau 2.5).

La Fosse de l'Ungava est en quelque sorte le prolongement géologique de la Fosse du Labrador. Elle s'étend, d'ouest en est, de Cap Smith à Maricourt sur une longueur d'environ 400 km et une largeur maximale de 80 km(10). La présence de cuivre dans la Fosse de l'Ungava est surtout connue grâce aux découvertes effectuées par New Quebec Raglan, une filiale de Falconbridge Limited, qui a délimité plusieurs gisements de nickel-cuivre dans la partie est (tableau 2.5).

L'éloignement des centres urbains, l'absence de route d'accès et les conditions climatiques rigoureuses rendent très coûteuse l'exploration hors-chantier dans ces territoires. Compte tenu de ces conditions, seul un gisement minier de grande taille et à fortes teneurs en métaux pourrait y être exploité de façon rentable à l'heure actuelle.

---

(9) Bélanger et al (983) op. cit.

(10) Bouchard et al (1983) op. cit.

Tableau 2.5

Ressources de cuivre connues dans les Fosses du Labrador et de l'Ungava

Canton	Nom du gisement	Tonnes	Cu (%)	Ni (%)	Zn (%)	Ag (g/t)	Au (g/t)	Pb (%)
Fosse du Labrador								
4259	Lac Bleu	458 900	0,85	0,50	----	----	----	----
4158	Lac Frédérickson	279 400	0,77	----	4,38	42,16	0,69	----
4258	Lac Retty	1 360 500	1,5	0,67	----	----	----	----
4556	Lac Chance	650 000	0,66	0,89	----	----	----	----
5249	Marymac	1 088 000	2,02	0,45	----	----	----	----
5646	Boylen	1 060 400	0,70	----	6,86	54,5	1;03	1,07
5848	Leslie No 2	694 000	1,56	0,33	----	----	----	----
5845	Chrysler No 2	526 300	1,79	0,48	----	----	----	----
5944	Erickson No 1	519 900	1,12	0,32	----	----	----	----
6044	Soucy No 1 (C)	129 800	0,72	0,22	----	----	----	----
6044	Soucy No 1 (A,D)	5 442 000	1,49	----	1,8	1,37	----	----
6044	Parrington No 2	4 303 700	2,04	----	2,66	29,77	1,25	----
6044	Zone Nord	510 200	2,05	----	2,39	34,62	----	----
6445	Zone Star (est)	24 000	6,4	3,0	----	----	----	----
2404	Zone Star (ouest)	15 400	5,85	0,25	----	----	----	----
6644	Groupe 1	1 000 999	0,59	0,16	----	----	----	----
6644	Groupe 1 Nord	42 000	2,17	0,33	----	----	----	----
6545	Groupe 3	5 103 000	0,76	0,26	----	----	----	----
Fosse de l'Ungava								
8026	Lac Cross	5 335 300	0,65	1,44	----	----	----	----
8026	Zone C-1	1 180 800	0,96	1,71	----	----	----	----
8027	Zone C-2	2 465 100	0,99	1,65	----	----	----	----
8130	Donaldson	2 740 000	0,73	3,06	----	----	----	----
8030	Zone 6	3 687 800	1,04	0,96	----	----	----	----
8028	Asarco (3)	991 400	0,69	2,81	----	----	----	----
8029	Asarco (2)	598 600	0,72	2,43	----	----	----	----
8129	Raglan Katinick	4 785 300	0,70	2,42	----	----	----	----

Source: Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec.

2.4 Les mesures destinées à favoriser l'exploration du cuivre

2.4.1 Les travaux réalisés dans le Nord-Ouest québécois

Les travaux réalisés par le MER de 1977 à 1982 dans le cadre du plan quinquennal d'exploration du Nord-Ouest ont permis d'amasser une quantité importante d'informations sur le potentiel minéral de cette région qui est ainsi devenue une des mieux documentées en Amérique du Nord:

- près de 75% des territoires favorables à la présence de minéralisations de cuivre (roches volcaniques) en Abitibi sont couverts par des levés électromagnétiques de type Input;

- les compilations géoscientifiques, les fiches de gîtes et les cartes couvrent maintenant l'ensemble du territoire;

- de nombreuses études gîtologiques ont été réalisées sur le cuivre, le zinc et d'autres métaux.

Le développement du réseau routier s'est aussi accentué ces dix dernières années dans les territoires miniers de l'Abitibi et du Saguenay-Lac-St-Jean. En Abitibi, le réseau routier mis en place par le gouvernement du Québec pour favoriser l'accès aux ressources minières totalise maintenant environ 2 500 kilomètres. A ce réseau sont venus s'ajouter les chemins forestiers dont la construction a permis le remplacement du flottage du bois à pâte par son transport par camion. Il ressort de ces travaux que les territoires à fort potentiel en cuivre du Nord-Ouest québécois sont généralement bien pourvus en infrastructures routières. Il reste encore plusieurs routes d'accès secondaires à construire pour rejoindre des cibles précises d'exploration ou d'exploitation minière mais celles-ci sont en général courtes.

Compte tenu du potentiel en cuivre du Nord-Ouest et des moyens déjà mis en place pour en favoriser l'exploration, les principaux éléments devant permettre aux entreprises minières d'intensifier leurs travaux de recherche dans cette région, lorsque la conjoncture se sera améliorée, semblent maintenant réunis.

2.4.2 Les plans d'exploration de la Gaspésie et de la Fosse du Labrador

Des plans quinquennaux d'exploration semblables à celui réalisé dans le Nord-Ouest ont débuté en 1982/83 dans la Gaspésie et la Fosse du Labrador. Il s'agit dans les deux cas d'une intensification des travaux géoscientifiques du MER accompagnée d'investissements en infrastructures d'accès et de subventions à l'exploration minière.

En Gaspésie, les travaux géoscientifiques seront surtout concentrés dans six secteurs prioritaires, l'accent étant mis sur la définition de cibles pour l'exploration minière. La construction ou l'amélioration de chemins forestiers et la conclusion d'ententes avec des compagnies d'exploration sont aussi prévues. Les prévisions budgétaires pour la durée du plan se chiffrent à 23 millions $.

Dans la Fosse du Labrador, le MER prévoit investir 30 millions $ d'ici 1986/87. Il s'agit d'abord d'améliorer la connaissance géologique du territoire par des travaux de compilation, des levés régionaux, des recherches orientées et l'évaluation de cibles d'exploration. La conclusion d'ententes d'exploration et l'aménagement de pistes d'atterrissage font aussi partie de la programmation.

Tableau 2.6

Budgets prévus dans le cadre des plans quinquennaux d'exploration de la Gaspésie et de la Fosse du Labrador (millions $)

Catégories de dépenses	Gaspésie	Fosse du Labrador
1. Travaux géoscientifiques		
- compilation	1 700	500
- levés régionaux	6 485	12 040
- études gîtologiques	2 715	4 660
- évaluation de cibles	8 960	1 760
2. Infrastructures d'accès	1 200	7 000
3. Ententes d'exploration	2 000	3 700
Total	23 060	29 660

Source: Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec

2.3.3 La révocation des droits de mine

Quelque 71 000 km^2 du territoire québécois, principalement dans la région des Appalaches, étaient jusqu'à récemment difficilement accessibles aux compagnies d'exploration minière. Ces territoires correspondent aux concessions de terres faites avant le 24 juillet 1880, date d'adoption de la première loi générale des mines au Québec. Cette loi consacrait pour l'avenir le système de domanialité des droits de mine, c'est-à-dire que tous les droits de mine non concédés avant 1880 deviendraient propriété de l'Etat.

Dans les territoires concédés avant 1880, les droits de mines appartenaient aux propriétaires de surface. Toute personne intéressée à rechercher des substances minérales sur les terrains des particuliers, propriétaires des droits de mine, devaient s'entendre de gré à gré avec ces derniers. L'identification de ces propriétaires était devenue de plus en plus difficile avec les années rendant ainsi très onéreuse la recherche des titres de propriétés.

Face à cette situation, les sociétés minières ont préféré concentrer leurs capitaux dans des régions où les droits de mine appartenaient à l'Etat. En conséquence, des territoires au contexte géologique favorable à la découverte de gisements de cuivre et dotés d'infrastructures adéquates n'ont pas encore été pleinement explorés.

Dès son entrée en vigueur, le 15 septembre 1982, la Loi 59 (11) a eu comme principal effet de révoquer en faveur du gouvernement la majorité (12) des droits de mine ne faisant pas partie du domaine public. La loi prévoit, pour les anciens détenteurs, des indemnités équivalentes à 5% du profit annuel découlant de l'exploitation de toute substance minérale provenant du terrain dont les droits de mine ont été révoqués.

L'ouverture de ces territoires à l'exploration minière devrait permettre une meilleure connaissance du potentiel cuprifère des Appalaches.

---

(11) Loi sur la révocation des droits de mine et modifiant la Loi sur les mines.

(12) Voir l'article 239 de la Loi.

Bibliographie du chapitre 2

ASSAD, R. ET FAVINI, G., Prévisions de minerai cupro-zincifère dans le nord-ouest québécois. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, 1980.

AVRAMTCHEV L. ET LEBEL-DROLET, S., Inventaire des gisements minéraux du Québec. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, 1979.

BELANGER M., CLARK T., HEBERT C., MARCOUX P., Géologie et potentiel minéral des Fosses du Labrador et de l'Ungava, état et plan de développement des connaissances. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, février 1983.

BOUCHARD A. ET RICHARD A., La région de Schefferville, ses perspectives de développement minéral. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, février 1983.

CHAUVIN L., Perspectives d'approvisionnement en cuivre du nord-ouest québécois à la fonderie Horne de Noranda. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, 1983.

E.M.R., Réserves canadiennes. Energie, Mines et Ressources Canada, annuel.

FOURNIER D., Gîtes de Cu-Zn et Cu-Ni dans la partie nord de la Fosse du Labrador. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, 1981.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, Le ministre Duhaime confirme une aide de 13 millions $ à Mines Gaspé. Communiqué de presse, 20 janvier 1984.

_____, L'Abitibi-Témiscamingue reçoit des investissements de 187 millions $. Communiqué de Presse, 26 janvier 1984.

M.R.N., Géologie et richesses minérales du Québec. Ministère des Richesses Naturelles du Québec.

NAASSARA G., BELLEMARE Y., GOSSELIN C., MORIN R., Géologie et potentiel minéral du Bas-St-Laurent-Gaspésie, état et plan de développement des connaissances. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, juin 1983.

3. L'APPROVISIONNEMENT DES FONDERIES QUEBECOISES ET LA CONCURRENCE SUR LE MARCHE MONDIAL DES CONCENTRES DE CUIVRE

3.1 Le déclin des sources traditionnelles d'approvisionnement

Le marché naturel de la fonderie de Rouyn-Noranda pour l'approvisionnement en concentrés de cuivre s'étend de Terre-Neuve jusqu'au Manitoba. En dehors de cette région, la fonderie Horne doit faire face à des coûts de transport élevés et à la concurrence des fonderies étrangères. Quant à la fonderie de Murdochville, ses approvisionnements provenaient jusqu'à récemment en presque totalité de la Gaspésie (Mines de cuivre Gaspé et Mines Madeleine) et des provinces maritimes.

La quantité de concentrés disponibles sur ce marché est en déclin depuis quelques années:

- la production de minerai de cuivre du centre et de l'est du Canada a diminué considérablement depuis la fin des années soixante-dix (tableau 3.1). De plus, aucune découverte importante n'a permis d'augmenter les réserves qui sont demeurées à peu près constantes de 1975 à 1982. Depuis 1977, la production de cuivre de cette région est généralement inférieure à 400 000 tonnes.

- jusqu'en 1981, trois fonderies de cuivre et deux fonderies de nickel-cuivre se partageaient ce marché avec des capacités de production de 571 000 tonnes de cuivre par an (tableau 3.2). En 1982, la fonderie de Kidd Creek Mines en Ontario est venue ajouter 59 000 tonnes aux capacités de fonte existantes. Les concentrés de cuivre de Kidd Creek Mines étaient auparavant expédiés à Noranda.

Tableau 3.1

Production minière et réserves de cuivre dans le centre et l'est du Canada (tonnes de cuivre contenu) de 1975 à 1983

	Production minière	Réserves
1975	458 541	11 321 800
1976	452 518	10 535 400
1977	469 267	10 879 400
1978	369 325	11 045 700
1979	350 349	10 686 900
1980	415 945	10 593 900
1981	388 826	11 291 300
1982	326 742	10 467 900
1983	332 707	9 565 700

Sources: -Canadian Mining Journal
-Energie, Mines et Ressources Canada.

Tableau 3.2

Localisation des capacités de fonte de cuivre dans le centre et l'est du Canada en 1983 (tonnes de cuivre).

	Localisation	Capacité
Mines Noranda	Noranda	220 000
Mines Noranda	Murdochville	85 000
Falconbridge Ltée	Falconbridge Ontario	30 000
Hudson Bay M & S	Flin Flon Manitoba	66 000
Inco	Sudbury Ontario	170 000
Kidd Creek Mines	Timmins Ontario	59 000
TOTAL		630 000

Source: Canadian Mines Handbook.

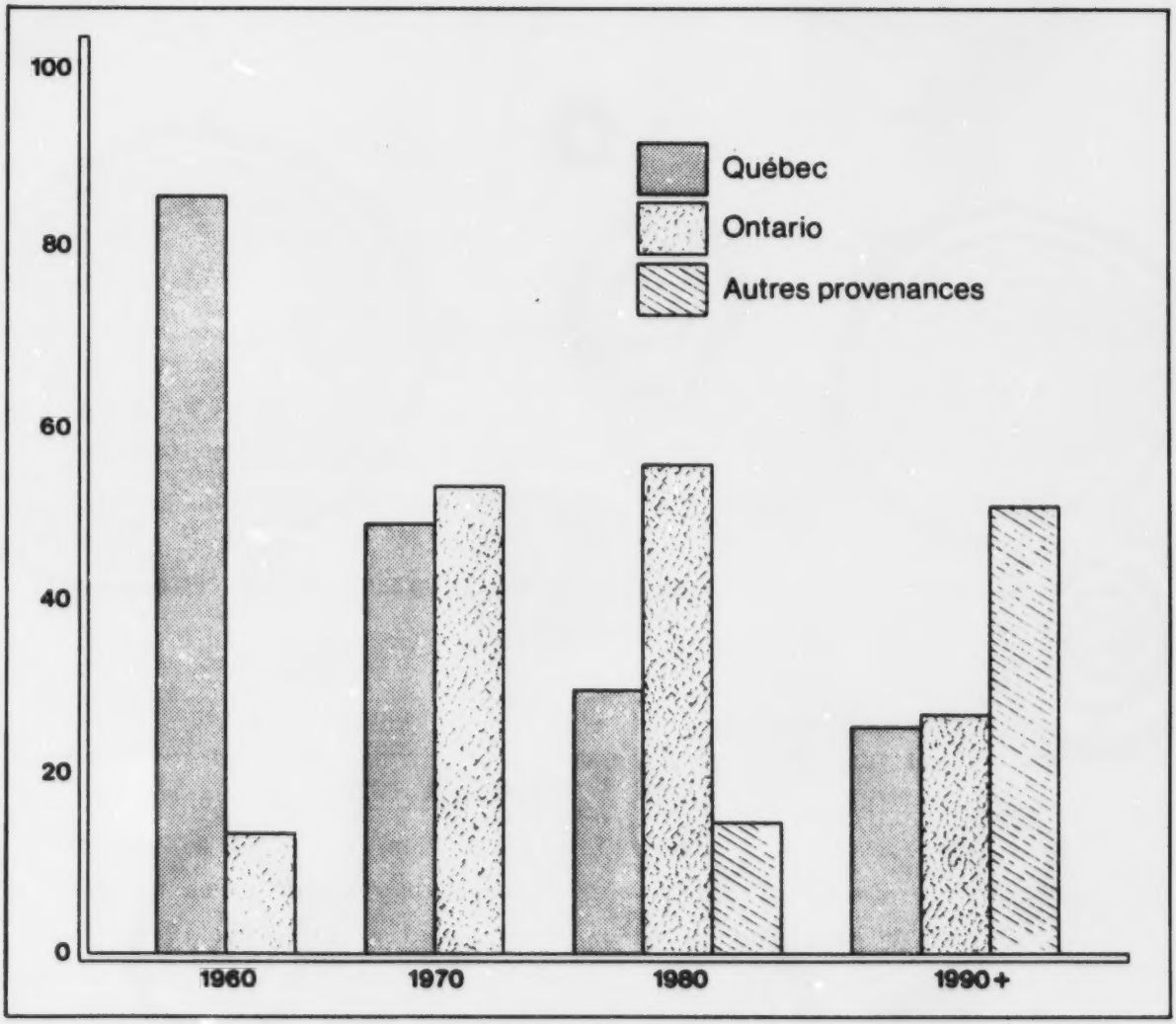

FIGURE 3.1 - Provenance des approvisionnements en concentrés de cuivre de la fonderie de Rouyn-Noranda, en pourcentages, pour les années 1960, 1970, 1980, 1990. **SOURCE:** Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec.

La probabilité d'une augmentation de la production minière de cuivre dans cette région d'ici cinq ans est très faible[1]. Les projets d'investissement annoncés représentent de faibles capacités de production et suffiront à peine à compenser les fermetures de mines pendant les quatre ou cinq prochaines années.

3.2 Les autres sources de concentrés

Depuis l'arrêt des opérations à Mines Madeleine et à la mine à ciel ouvert de Murdochville, la fonderie de Mines Gaspé a dû s'approvisionner en bonne partie de concentrés en provenance d'Amérique latine.

A la fonderie Horne, la part des approvisionnements en provenance d'autres régions que l'est et le centre du Canada était inférieure à 10% en 1980. Selon le groupe Noranda, cette proportion pourrait dépasser 30% en 1990[2]. Les autres sources de concentrés utilisées jusqu'à maintenant sont la Colombie-Britannique et l'Amérique latine.

Les concentrés de la Colombie-Britannique proviennent des divisions Bell Copper et Granisle de Mines Noranda, de Brenda Mines et de Gibraltar Mines. En 1980, ces expéditions totalisaient 16 000 tonnes de cuivre, soit 9% des approvisionnements en concentrés de la fonderie. Deux nouvelles mines, la division Goldstream de Mines Noranda Ltée et la mine Lake Zone de Valley Copper, sont prévues pour 1983 avec des capacités respectives de 17 000 et 30 000 tonnes de cuivre par an.

---

(1) Pour une évaluation des perspectives d'approvisionnement en concentrés des mines québécoises, voir Chauvin, Luc (1983). En Ontario et au Manitoba, les projets d'ouverture de mines d'ici 1986 totalisent moins de 15 000 tonnes de capacité annuelle (Annexe C).

(2) Mines Noranda (1980).

Il semble cependant que les concentrés de Lake Zone seront expédiés au Japon plutôt qu'à Noranda.

L'importation de concentrés d'Amérique latine à la fonderie Horne a été limitée jusqu'en 1981 à moins de 5% des approvisionnements. Cette source a été utilisée de façon irrégulière depuis 1975 afin de combler des pénuries temporaires de concentrés. L'augmentation de ces importations pourrait cependant devenir nécessaire pendant les prochaines années si les concentrés de la Colombie-Britannique ne suffisent pas à combler le déclin des sources traditionnelles d'approvisionnement.

3.3 Les coûts de transport

Les entreprises minières qui font traiter leurs concentrés à façon(3) doivent assumer les coûts de transport des concentrés jusqu'à la fonderie, de même que les coûts de transport des anodes jusqu'à l'affinerie lorsque les deux usines ne sont pas construites sur le même site.

Contrairement aux fonderies nord-américaines généralement situées près des mines de cuivre, les fonderies européennes et japonaises sont la plupart du temps situées près des ports de mer afin de minimiser les coûts de transport des concentrés importés. Ces fonderies font souvent partie de complexes industriels de fonte et d'affinage, ce qui élimine les coûts de transport des anodes.

La fonderie de Rouyn-Noranda est particulièrement mal située depuis le déclin des approvisionnements en provenance du Nord-Ouest du Québec et de l'Ontario. Son éloignement des voies maritimes occasionne des frais de transport ferroviaire relativement élevés:

---

(3) Traitement des concentrés d'une entreprise minière non intégrée par une fonderie selon des tarifs établis par contrat.

- dans le cas de concentrés de cuivre chiliens déchargés à Québec, on peut estimer à environ 60 $ la tonne de métal contenu les coûts de transport ferroviaire jusqu'à Rouyn-Noranda(4). Ce montant représente le handicap de la fonderie Horne par rapport à ses concurrents japonais, les coûts de transport maritime étant à peu près les mêmes dans les deux cas.

- les coûts de transport ferroviaire des concentrés de la Colombie-Britannique vers la fonderie Horne sont plus élevés que les coûts de transport maritime vers le Japon. En 1979, le handicap de la fonderie Horne face à ses concurrents japonais pour l'approvisionnement en concentrés de Colombie-Britannique était estimé à 95 $ canadiens par tonne de cuivre contenu, ce qui représente environ 15% des frais de fonte et d'affinage.

3.4 Les principaux pays impliqués dans le commerce des concentrés

Le commerce des concentrés de cuivre s'est surtout développé au début des années soixante-dix pour répondre aux besoins de l'industrie japonaise de la fonte à façon. Cette nouvelle demande a permis le développement d'exploitations minières non intégrées sur le contour du Pacifique, particulièrement aux Philippines et en Colombie-Britannique.

Depuis 1977, les quantités de cuivre exporté sous forme de concentrés varient de 1,2 à 1,4 millions de tonnes métriques par année. Les principaux pays fournisseurs sur le marché mondial en 1982 étaient les Philippines (280 000 tonnes), le Canada (253 000 tonnes), le Chili (201 000 tonnes), les Etats-Unis (195 000 tonnes), la Papouasie-Nouvelle-Guinée (173 000 tonnes) et le Mexique (132 000 tonnes).

---

(4) Ministère des Transport du Québec, Service du transport terrestre des marchandises. Les coûts de transport ferroviaire des concentrés de cuivre entre Québec et Rouyn-Noranda étaient de 16,37 $ la tonne courte de concentré en 1981.

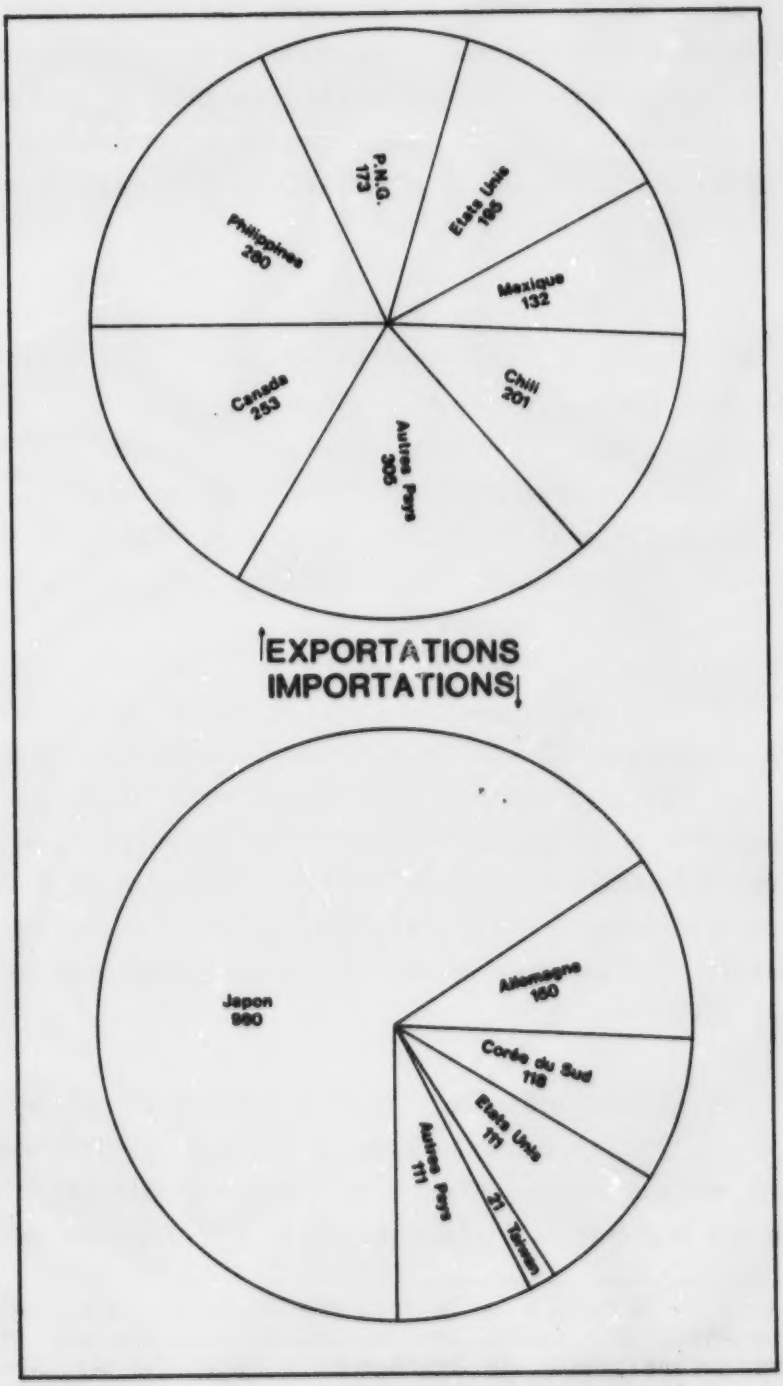

FIGURE 3.2 - Commerce des concentrés de cuivre dans le monde non communiste en 1982 (milliers de tonnes de cuivre contenu). **SOURCE:** World Metal Statistics.

Le Pérou, la Zambie et le Zaïre, qui sont d'importants producteurs de minerai de cuivre, n'exportent qu'une faible proportion de leur production sous forme de concentrés. Le Pérou et la Zambie exportent surtout du cuivre affiné tandis que la majeure partie de la production de cuivre zaïroise est expédiée en Europe sous forme d'anodes pour être affinée en Belgique.

Les deux tiers des concentrés de cuivre exportés sur le marché mondial en 1982 étaient destinés au Japon. Les principaux pays fournisseurs du Japon sont les Philippines, le Canada (Colombie-Britannique), les Etats-Unis et la Papouasie-Nouvelle-Guinée. Les concentrés de cuivre américains proviennent du Montana où la compagnie Anaconda a dû fermer sa fonderie de Butte afin de respecter les normes d'émission de SO_2 en 1980. Depuis cette date, les Etats-Unis exportent davantage de concentrés qu'ils en importent(5).

A l'exemple du Japon, la Corée du Sud et Taïwan ont développé depuis le début des années 70 leur industrie de fonte et d'affinage du cuivre. Ces deux pays ont acheté en 1982 environ 9% des concentrés de cuivre exportés au niveau mondial (140 000 tonnes). Ces concentrés provenaient principalement des Philippines, du Canada et du Chili. La production de cuivre affiné de Taïwan et de la Corée du Sud a plus que doublé depuis cinq ans afin de répondre à la demande engendrée par une industrialisation rapide.

Les pays européens ont importé 261 000 tonnes de concentrés de cuivre en 1982 en provenance de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, du Canada, du Mexique et de l'Afrique du Sud principalement. Plus de la moitié de ces expéditions étaient destinées à l'Allemagne de l'Ouest.

---

(5) Suite à la fermeture de la fonderie de Butte, la compagnie américaine Anaconda a conclu une entente de sept ans avec des producteurs japonais pour le traitement à façon de ses concentrés de cuivre. Anaconda s'est engagé à faire fondre et affiner au Japon de 390 000 à 500 000 tonnes de concentrés par an au coût de 24 cents par livre de cuivre contenu. La fermeture des mines Carr Fork, East Bekerley et Twin Butte en 1982 a cependant ramené les exportations de Anaconda à moins de 200 000 tonnes de concentrés.

3.5 Les obstacles au commerce du cuivre et des produits de cuivre

Selon la clause de la nation la plus favorisée (N.P.F.)(6), l'importation des concentrés de cuivre dans les pays développés se fait généralement en franchise tandis que les produits manufacturés sont sujets à des droits plus ou moins élevés selon les pays. Des tarifs préférentiels sont toutefois consentis aux pays en développement en vertu du système généralisé de préférence (SGP).

Les Etats-Unis n'imposent que des droits minimes variant de 0,8% pour le cuivre ampoulé(7) à 1,4% pour les tôles de cuivre (tableau 3.3). Ces droits ne représentent pas un obstacle sérieux au commerce.

En Europe, les droits de douane ne frappent que les produits de transformation poussée (fils et tôles): le cuivre ampoulé et les cathodes sont importés en franchise.

Par contre, le Japon impose des droits de douane très élevés sur tous les produits autres que les concentrés. Ainsi le droit de douane de 8,5% sur le cuivre ampoulé représentait en 1981 la moitié de la valeur ajoutée lors de la fonte du cuivre. Lorsqu'ils sont appliqués, ces tarifs ont deux effets principaux:

- Ils ferment à toute fin pratique le marché intérieur japonais, ce qui permet à ce pays de maintenir son industrie de fonte et d'affinage malgré des coûts énergétiques relativement élevés.

---

(6) Clause selon laquelle toute concession accordée à un pays tiers doit aussi s'appliquer au pays qui jouit du statut N.P.F. Cette clause s'applique à la majeure partie du commerce entre pays occidentaux.

(7) Produit de fonderie.

- Ils permettent aux producteurs japonais de maintenir un prix du cuivre plus élevé que le prix international et donc de consentir des frais de fonte plus bas pour les concentrés importés. Cette politique équivaut en fait à une subvention de l'industrie de la fonte et de l'affinage du cuivre par l'ensemble de l'économie japonaise(8) .

La Corée du Sud et Taïwan ont adopté des politiques tarifaires semblables à celles du Japon. Les fonderies européennes subissent de plus en plus la concurrence de ces pays pour l'approvisionnement en concentrés de cuivre; la C.E.E. conteste, en vertu des accords du Gatt, leurs politiques protectionnistes dans le commerce du cuivre.

En plus des tarifs douaniers, les plafonds ou quotas à l'importation constituent aussi un obstacle au commerce du cuivre. Ces quotas, imposés par les principaux pays consommateurs, ont pour effet de réduire les avantages consentis aux pays en développement dans le cadre du système généralisé de préférence.

Le Japon peut imposer des limites quantitatives spécifiques sur les produits de cuivre importés par pays. Ces limites sont généralement si basses qu'elles ont pour effet de décourager la transformation du cuivre dans les pays en voie de développement exportateurs de concentrés. Ainsi en 1982, chaque pays ne pouvait exporter sur le marché japonais plus de 4 371 tonnes de cuivre affiné(9).

---

(8) Le prix des producteurs japonais est généralement supérieur au prix du London Metal Exchange de 6 à 8 cents la livre ce qui permet une réduction des frais de fonte et d'affinage de l'ordre de 35% à 40% pour les concentrés importés par les usines japonaises (C.R.S., 1982).

(9) CNUCED (1982).

Tableau 3.3

Taux des droits nominaux appliqués à certains produits de cuivre en 1981 (en pourcentage) (1).

	Etats-Unis	C.E.E.	Japon
Concentrés	0,8	0	0
Cuivre ampoulé	0,8	0	8,5
Cathodes	0,8	0	5,6
Barres à fil	0,8	0	5,6
Fils machine	1,4	8,0	15,0
Fils	0,8	8,0	15,0
Tôles	1,4	8,0	15,0

(1) Droits appliqués sur la base de la nation la plus favorisée (NPF) Des préférences spéciales peuvent cependant être accordées aux pays en développement dans le cadre du système généralisé de préférence (SGP).

Source: O.N.U. (1982).

La Communauté Economique Européenne impose aussi des plafonds d'importation relativement bas pour chaque pays ou groupe de pays. Des préférences spéciales sont cependant accordées au cuivre et aux produits de cuivre en provenance des pays membres de l'Association européenne de libre échange (pays d'Europe de l'Ouest non membres de la C.E.E.).

Les Etats-Unis fixent à 49,1 millions $ la valeur maximale de tout produit de cuivre importé d'un pays en développement. Une exception peut cependant être faite pour un pays qui fournirait plus de 50% des exportations d'un produit sur le marché américain. En pratique, les quotas américains n'ont jamais représenté d'obstacle réel au commerce des produits de cuivre.

Tout comme les barrières tarifaires, les quotas à l'importation de produits de cuivre ouvrés (particulièrement au Japon) ont pour effet de protéger l'industrie de la fonte et de l'affinage contre la concurrence internationale et confèrent un avantage au pays qui les impose au niveau de l'approvisionnement en concentrés de cuivre.

3.6 Les perspectives d'approvisionnement en concentrés de cuivre sur le marché mondial

L'écart entre les capacités de production minière et de fonte de cuivre était estimé à 954 000 tonnes en 1981(10). Cet écart est en partie comblé par l'utilisation de déchets de cuivre par les fonderies(11).

En 1982, deux projets de fonderie totalisant 209 000 tonnes de capacité sont arrivés à terme(12).

- La fonderie Caraïbas au Brésil d'une capacité de 150 000 tonnes par an est entrée en production en 1982. Le Brésil, qui est devenu depuis quelques années un important consommateur de cuivre, n'a produit que 15 000 tonnes sous forme de concentrés en 1981. Un ambitieux programme de développement minier est présentement en cours, mais le Brésil devra tout de même compter sur les importations de concentrés pendant les quatre ou cinq prochaines années.

---

(10) D'après International Wrought Copper Council, 1983.

(11) Dans le cas de la fonderie Horne, les déchets de cuivre représentent environ 5% des approvisionnements.

(12) Une troisième fonderie, Sar Chesmeh en Iran, d'une capacité prévue de 145 000 tonnes serait entrée en production à un rythme de 25 000 tonnes. Il est toutefois impossible de prévoir quand cette fonderie atteindra sa capacité prévue.

- La fonderie Kidd Creek à Timmins a porté sa capacité de production à 59 000 tonnes. Elle traite maintenant une production minière qui était auparavant expédiée à la fonderie Horne de Rouyn-Noranda.

En 1982, les additions nettes aux capacités de production minière ont été d'environ 43 000 tonnes seulement (tableau 3.4). La plupart des ouvertures de mines prévues ont été reportées compte tenu de la conjoncture économique(13). L'écart entre les capacités de production minière et de fonte se serait donc élargi d'environ 166 000 tonnes.

La croissance prévue des capacités de production de cuivre jusqu'en 1986 est résumée au tableau 3.4. Ces prévisions ne tiennent compte que des projets qui ont été annoncés officiellement et qui sont pour la plupart déjà amorcés. Les principales constatations qui s'en dégagent sont les suivantes:

- le marché des concentrés de cuivre deviendra de plus en plus favorable aux producteurs miniers, ce qui implique une concurrence accrue entre les fonderies à façon. Le déficit des capacités de production minière par rapport aux capacités de fonte pourrait atteindre 1,7 millions de tonnes en 1986.

- les plus importants projets de fonderie se situent dans des pays exportateurs de concentrés. Ces projets répondent à deux impératifs principaux: les politiques nationales de transformation des ressources dans les pays en développement et les économies de coût de

---

(13) La plupart de ces projets (Chino, Goldstream, Lake Zone...) sont maintenant prévus pour 1983; on les retrouve à l'annexe C.

transport(14). Ainsi les Philippines et le Mexique prévoient ajouter respectivement 276 000 et 180 000 tonnes à leurs capacités de fonte d'ici 1986.

- plusieurs parmi les plus importants projets miniers (Chino, Myanma...) comprennent aussi une augmentation des capacités de fonte. Ces projets n'auront donc que peu d'impact sur le marché mondial des concentrés de cuivre.

- les approvisionnements du Japon seront particulièrement menacés pendant les prochaines années. L'ouverture de la fonderie Pasar aux Philippines (deux phases successives de 138 000 tonnes en 1983 et 1986) pourrait priver le Japon de 30% de ses approvisionnements actuels en concentrés de cuivre. Le Japon devra donc maintenir sinon accentuer ses politiques commerciales actuelles dans le secteur du cuivre afin de trouver d'autres sources d'approvisionnement ou encore fermer certaines fonderies(15).

Dans ce contexte, la découverte et la mise en valeur de nouveaux gisements de cuivre au Québec deviennent d'autant plus nécessaires pour l'approvisionnement des fonderies de Rouyn-Noranda et de Murdochville.

---

(14) Le transport du cuivre sous forme de métal est moins coûteux que le transport des concentrés car ces derniers ne contiennent en général que 25% de cuivre. Cet avantage est cependant en partie compensé par des frais de manutention plus élevés pour les lingots de métal que pour les concentrés en vrac (Gabr, M. et al. 1981).

(15) Certaines entreprises japonaises (Sumitono, Nippon et Mitsubishi) ont dû consentir des réductions de frais de fonte de 30% pour assurer leurs approvisionnements en concentrés de cuivre chiliens (Metal Bulletin, 1° novembre 1983).

Tableau 3.4

Evolution nette des capacités de production de cuivre dans le monde non-communiste jusqu'en 1986 (10^3 tonnes de cuivre)

	Mines	Fonderies	Ecart
1981(1)	7 475	8 429	954
1982	7 518	8 644	1 126
1983	7 571	8 813	1 242
1984	7 601	8 953	1 352
1985	7 604	9 161	1 557
1986	7 710	9 394	1 684

(1) L'estimation des capacités de 1981 provient de International Wrought Copper Council, 1983.

Source: Annexe C.

Tableau 3.5

Distribution géographique des nouvelles capacités de production de cuivre de 1983 à 1986 (en pourcentage).

	Mines	Fonderies
Europe	14,8	6,7
Canada - Etats-Unis	15,7	14,1
Amérique latine	46,6	38,6
Asie	22,8	40,6
Océanie	----	----
Afrique	----	----
TOTAL	100,0	100,0

Source: Annexe C.

Bibliographie du chapitre 3

CENTRE FOR RESOURCE STUDY, Acid Rain controls and the Economic of the Canadian Nonferrous Mineral Industry. Queen's University, Kingston, juillet 1982.

C.N.U.C.E.D., Transformation et commercialisation du cuivre, domaines de coopération internationale. Organisation des Nations Unies, New-York, 1982.

ENERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA, Canadian Mineral Survey. Ottawa, annuel.

ENERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA, Réserves canadiennes. Ottawa, annuel.

GABR, M. ET AL, Participation of Developping Countries in the World Copper Production. Arab Mining Journal, Octobre 1981.

GLUSCHKE, W. ET AL, Copper: The Next Fifteen Years. Organisation des Nations-Unies, Natural Resources Forum Library, New York, 1979.

INTERNATIONAL WROUGHT COPPER COUNICL, Survey of Planned Increases in World Copper Mine, Smelter and Refinery Capacities, 1980-1987. Londres septembre 1983.

IQBAL, Z., Evaluation du système généralisé de préférences. Un examen des avantages et des inconvénients du système actuel de tarifs douaniers frappant le commerce international. Finance et développement, septembre 1975.

KIRTHISHINGA, P.N., Viability of Processing in Copper Mining Areas, an Economic Analysis. Ressource Policy, décembre 1982.

MINES NORANDA LIMITEE, Mémoire présenté aux audiences publiques du C.P.E.R.N., relatif au projet de la région de Rouyn-Noranda. 1980.

MINING JOURNAL, Mining Annual Review, 1982.

MINING MAGAZINE, Major New Projects and Expansion Programmes 1983.

Bibliographie du chapitre 3 (suite)

SAINTONGE, A., La fonderie de Noranda et le marché mondial des concentrés de cuivre. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec, mars 1983.

WORLD BUREAU OF METAL STATISTICS, World Metal Statistics. Londres, annuel.

4. LA RECUPERATION DE L'ANHYDRIDE SULFUREUX

4.1 Le phénomène des pluies acides.

Les pluies acides sont des précipitations dont le pH(1) est inférieur à 5,6 et qui affectent l'équilibre des sols, de l'eau et de la végétation. Elles proviennent des émissions de soufre et d'azote qui, rejetées dans l'atmosphère, sont progressivement oxydées et transportées par les courants atmosphériques. Les fonderies de métaux non-ferreux (cuivre, zinc, nickel, plomb) comptent parmi les sources d'émission de composés de soufre, tout comme les centrales thermiques.

L'effet des pluies acides sur le milieu physique est difficile à démontrer. La plupart des études effectuées à ce sujet se sont avérées peu concluantes. Certains milieux seraient davantage vulnérables à l'acidification suite à la rareté des roches alcalines qui ont un effet neutralisant sur le sol et l'eau des lacs (calcaires...). C'est particulièrement le cas du Bouclier Canadien constitué surtout de roches acides (granites...) et qui occupe la majeure partie de la superficie du Québec.

La dispersion des polluants sur de grandes étendues rend difficile l'identification des sources émettrices responsables de l'acidification d'un milieu donné, ce qui confère à ce problème une dimension internationale. Vingt-quatre pays, dont le Canada, ont signé une entente sur la dispersion atmosphérique des polluants qui est entrée en vigueur en 1983. Les Etats-Unis refusent de s'engager en ce sens(2).

---

(1) Potentiel hydrogène: définit l'acidité ou la basicité d'un produit. S'il est inférieur à 7, le produit est acide. S'il est supérieur, le produit est basique. Le pH de l'eau distillée est de 7.

(2) La position américaine dans ce dossier est d'attendre les résultats de recherches en cours avant de s'engager dans un programme de dépollution.

L'engagement du gouvernement américain envers la réduction des pluies acides est particulièrement important pour le Québec qui reçoit d'importantes quantités d'anhydride sulfureux (SO_2) de sources américaines. Un extrait du mémoire présenté par le gouvernement québécois devant l'Environnemental Protection Agency des Etats-Unis souligne bien la nécessité d'une réduction des émissions américaines de SO_2 pour le Québec:

> "Localisé en aval des grands courants aériens qui sont enrichis en amont par de nombreuses et importantes sources américaines de composés de soufre, il se trouve à la merci d'activités génératrices d'effets nocifs dont il ne peut se soustraire."

Entre 60% et 66% des retombées de composés de soufre mesurées sur deux régions cibles du Québec en 1981 provenait des Etats-Unis (tableau 4.1). La combustion du charbon dans les centrales thermiques du Mid-West américain est responsable d'une part importante de ces retombées.

Entre 15% et 20% des retombées mesurées proviennent de sources locales au Québec. La fonderie de cuivre Horne à Rouyn-Noranda est responsable de plus de la moitié des émissions de SO_2 en territoire québécois (tableau 4.2).

Consciente du problème, la société Mines Noranda Ltée, propriétaire de la fonderie Horne, a mis en place un système de contrôle intermittent permettant de diminuer d'environ 80% les périodes d'émission de SO_2 dépassant la norme québécoise de 0,5 ppm au sol.

Cette mesure devait cependant s'avérer insuffisante dans le contexte d'une réduction globale des émissions de SO_2. Le 1er février 1982, une ordonnance émise par le ministère de l'Environnement du Québec stipulait que Mines Noranda Ltée devait produire les plans et devis de construction d'une usine d'acide sulfurique permettant de

Tableau 4.1

Pourcentage de retombées de composés de soufre sur deux régions cibles selon la provenance en 1981

Sources émettrices	Parc des Laurentides	Québec-Vermont
Québec	15%	19%
Ontario	25%	12%
Mid-West américain	38%	30%
Est américain	22%	36%
Maritimes	---	3%

Source: Maranda (1983)

Tableau 4.2

Principales sources d'émission de SO_2 au Québec en 1982

Sources d'émission	Localisation	Tonnes métriques de SO_2 émis	%
Mines Noranda	Noranda	566 000	54,9
Mines Gaspé	Murdochville	91 000	8,8
Alcan	Jonquière	33 835	3,3
Raffineries de pétrole	Montréal	33 675	3,3
Zinc Electrolytique	Valleyfield	13 350	1,3
Tembec	Témiscamingue	11 700	1,1
Autres sources*	---	287 045	27,3
TOTAL		1 036 605	100,0

* émissions inférieures à 10 000 tonnes

Source: Maranda (1983)

récupérer 40% du soufre contenu dans les concentrés traités ou produire les résultats d'une expérience pilote en usine relative à la production de sulfate de magnésium à partir de résidus d'amiante et du SO_2 émis à la fonderie Horne.

4.2 La fonte du cuivre

La fonte des concentrés de cuivre permet de séparer ce métal des substances auxquelles il est associé. Les concentrés de cuivre du Nord-Ouest québécois contiennent environ 25% de cuivre, de 25 à 30% de fer et de 25 à 30% de soufre. Le cuivre et le fer sont associés au soufre sous forme de sulfures (Cu FeS_2, FeS), le reste des concentrés étant constitué surtout de gangue siliceuse.

On peut distinguer quatre étapes principales dans le procédé conventionnel de fonte du cuivre: le grillage du concentré, la fonte dans un four à réverbère, le convertissage de la matte de cuivre en cuivre ampoulé et la fabrication d'anodes de cuivre.

Le grillage des concentrés est effectué à une température inférieure au point de fusion du minerai. Cette opération est effectuée seulement lorsque la teneur en soufre du concentré excède le niveau nécessaire à la formation de la matte de cuivre. Une partie du soufre est alors éliminée sous forme de SO_2 et le fer est partiellement oxydé.

Le concentré est ensuite mélangé à un fondant (silice) et chauffé au point de fusion dans un four à réverbère. Une matte de cuivre formée principalement de sulfures de cuivre et de fer (CuS_2 et FeS) est alors séparée par décantation des scories contenant des silicates sans valeur commerciale. Des gaz à très faible teneur en SO_2 sont émis lors de la fonte du concentré.

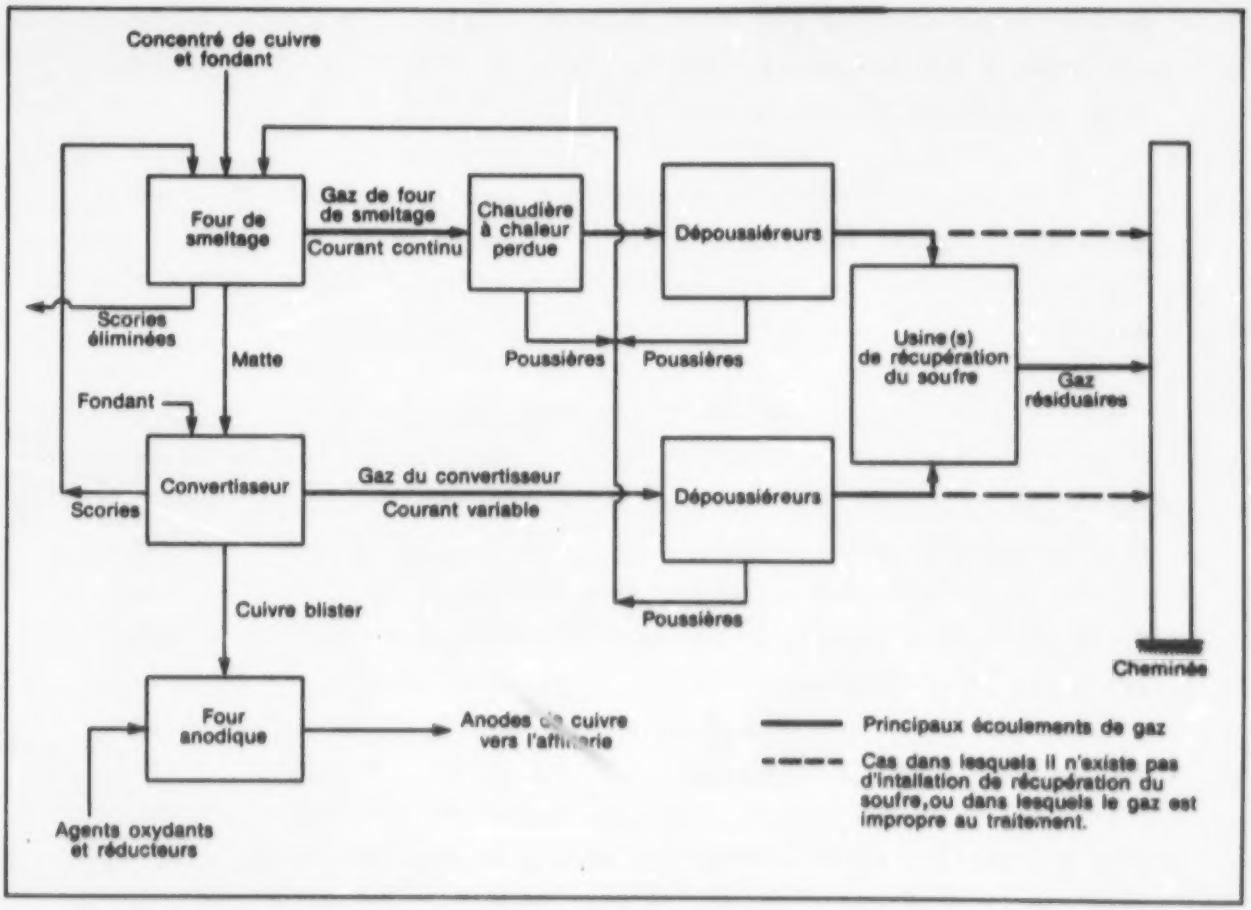

FIGURE 4.1 - Diagramme du procédé de fonte du cuivre, d'après Environnement Canada.

La matte de cuivre en fusion est transformée en cuivre ampoulé dans des convertisseurs où le fer et le soufre sont oxydés au contact de l'air. Le fer oxydé est éliminé sous forme de scories (silicates de fer) tandis que le soufre passe à l'état gazeux (SO_2). Le cuivre ampoulé est finalement transféré dans un autre four et moulé sous forme d'anodes contenant environ 99% de cuivre.

Les gaz produits sont acheminés vers les systèmes de dépoussiérage et, le cas échéant, traités dans une usine de récupération du SO_2 pour en réduire la teneur en soufre avant de les libérer dans l'atmosphère.

Des procédés de fusion continue ont été mis au point ces dernières années afin d'éliminer certains désavantages du procédé conventionnel (transfert de la matte fondue, consommation énergétique, gaz intermittents à faible teneur en SO_2). Le procédé Noranda, conçu par le Centre de Recherche de Noranda à Pointe-Claire et utilisé à la fonderie Horne depuis 1973, permet d'effectuer dans un même four, appelé réacteur, les opérations de fonte et de convertissage. Le produit du réacteur est un cuivre métallique appelé "cuivre blanc" qui doit subir une deuxième phase de convertissage afin d'oxyder l'excédent de soufre. L'utilisation d'air enrichi d'oxygène permet de diminuer la consommation énergétique et d'augmenter la teneur en SO_2 des gaz émis, ce qui facilite la récupération du soufre sous forme d'acide sulfurique.

4.3 Les technologies de contrôle des émissions de SO_2

Les procédés de récupération des gaz métallurgiques les plus répandus et les moins coûteux consistent en la fabrication d'acide sulfurique (H_2SO_4) de façon directe, si la teneur en SO_2 le permet, ou après la formation d'un composé solide lorsque les gaz de cheminées

nécessitent une concentration préalable[3]. Au Québec, des usines de récupération de SO_2 sous forme d'acide sulfurique sont en opération à la fonderie de cuivre de Murdochville et à l'affinerie de zinc de Valleyfield.

La fabrication de sulfate de calcium ($Ca\ SO_4$) est une autre technique utilisée pour la fixation du SO_2 dans certaines fonderies de cuivre. Le SO_2 est alors absorbé par de la chaux pour former du sulfite de calcium qui est ensuite oxydé en sulfate. Le sulfate doit être entreposé dans des bassins de décantation ce qui risque de créer d'autres problèmes environnementaux (pollution des eaux souterraines). Lorsqu'il existe un marché de consommation important à proximité, le sulfate de calcium purifié peut être vendu sous forme de panneaux de gypse.

Parmi les autres procédés connus, il faut signaler la liquéfaction du SO_2 et sa récupération sous forme de soufre élémentaire. Ces deux techniques exigent toutefois des gaz à forte teneur en SO_2 et sont difficilement applicables dans la plupart des fonderies de cuivre. La production de soufre élémentaire comporterait certains avantages sur la production d'acide sulfurique ou de SO_2 liquide puisque, contrairement à ces deux produits, le soufre élémentaire peut être facilement entreposé et son transport est relativement peu coûteux. Des recherches plus poussées sont nécessaires afin de permettre l'utilisation de ces techniques.

Le procédé de fabrication de sulfate de magnésium à partir du SO_2 gazeux et des rejets d'amiante, dont il était fait mention dans

---

(3) Les gaz contenant du SO_2 et de l'air sont chauffés et soufflés à travers un lit de catalyseur (pentoxyde de vanadium). Le SO_2 est converti en SO_3 qui, combiné à l'eau, donne de l'acide sulfurique. Lorsque la teneur en SO_2 est insuffisante, le SO_2 est d'abord absorbé par du Mg ou du Na_2SO_3 afin de former un composé solide qui est ensuite chauffé pour libérer le SO_2 en concentration suffisante.

l'ordonnance du ministère de l'Environnement du Québec, a été conçu par des chercheurs de la Société nationale de l'amiante et mis à l'essai à Rouyn-Noranda. Ce projet a dû être abandonné suite aux résultats décevants obtenus lors des essais en usine-pilote.

Compte tenu des connaissances actuelles, la construction d'une usine de fabrication d'acide sulfurique semble être la meilleure solution que l'on puisse apporter au problème des émissions d'anhydride sulfureux à la fonderie de cuivre de Rouyn-Noranda.

4.4 L'impact de la récupération du SO_2 sur les coûts de production du cuivre au Québec

Les coûts de récupération, sous forme d'acide sulfurique, du soufre contenu dans les concentrés de cuivre se situeraient selon différentes estimations entre 15 et 38 dollars par tonne de concentré(4). L'écart entre les estimations s'explique principalement par l'utilisation de différents scénarios concernant l'amortissement, les crédits d'impôt, les coûts de transport et le prix de vente de l'acide sulfurique.

Ces coûts représenteraient de 3 à 6 cents par livre de cuivre produit, ce qui correspond assez bien à ceux encourus par les producteurs de cuivre américains compte tenu des pourcentages de soufre récupéré(5).

---

(4) En dollars de 1982.

(5) Aux Etats-Unis, ces coûts sont estimés à environ 10 cents par livre de cuivre produit pour des taux de récupération du soufre allant jusqu'à 90%.

La principale incertitude quant à l'impact de la récupération du soufre sur les coûts de production du cuivre est le revenu net provenant de la vente de l'acide sulfurique. Selon les prévisions, la production canadienne d'acide serait présentement en excédent d'environ 730 000 tonnes sur les besoins de l'industrie chimique(6). Cet excédent est exporté sur le marché américain dont la capacité d'absorption (environ 1 000 000 tonnes par an) devrait être comblée d'ici 1985. Si on considère l'augmentation de la production d'acide sulfurique qui devrait résulter de l'application des normes environnementales dans les fonderies nord-américaines, l'éventualité d'une baisse du prix de vente de l'acide apparaît probable(7).

Pour fins d'analyse, on peut considérer l'hypothèse médiane où le revenu net de la vente d'acide serait nul, le prix de vente ne compensant que les coûts de transport. L'augmentation du coût de production du cuivre résultant de la récupération du SO_2 se situerait alors aux environs de 4 cents la livre. Cette hausse de coût représente environ 15% des frais que doivent encourir les producteurs miniers pour la fonte et l'affinage du cuivre.

Etant donné la très forte concurrence qui prévaut sur le marché du cuivre, la transmission de cette hausse de coût aux utilisateurs par une augmentation du prix de vente du cuivre est irréalisable.

Les coûts de production de l'acide sulfurique devront donc être soit absorbés par Mines Noranda Ltée, ce qui est peu probable compte tenu de l'importance de ces coûts en pourcentage des frais de fonte, soit transmis en amont aux producteurs miniers qui font traiter leurs concentrés de cuivre à façon à la fonderie Horne.

---

(6) Drolet, J. (1981).

(7) A titre d'exemple, la récupération de 40% du SO_2 émis à la fonderie Horne produirait 330 000 tonnes d'acide sulfurique annuellement, ce qui représente plus de 40% de la capacité de production actuelle au Québec et environ 6% de la capacité totale au Canada.

Une augmentation des frais de fonte de l'ordre de 4 cents par livre de cuivre contenu aurait des conséquences négatives non seulement pour les producteurs miniers du Nord-Ouest québécois mais aussi pour la mise en valeur du potentiel en cuivre de cette région du Québec. Certains gisements potentiels de cuivre dont la rentabilité est marginale deviendraient alors non rentables, ce qui aurait pour effet de contrecarrer les efforts de relance de la production québécoise de cuivre.

Dans le cas de concentrés de cuivre achetés sur le marché international, l'augmentation des coûts de production du cuivre résultant de la récupération du soufre devrait être absorbée par la fonderie Horne, ce qui aurait pour effet de réduire sa compétitivité face à la concurrence étrangère.

Face à cette situation, un groupe de travail formé de représentants de l'industrie, des travailleurs et des deux paliers de gouvernement a été mis sur pied afin d'étudier les problèmes économiques et environnementaux que connaît présentement l'industrie canadienne des métaux non-ferreux. Compte tenu des dimensions sociales et politiques de ce dossier, une assistance financière gouvernementale est à prévoir afin de permettre à l'industrie de se conformer aux normes environnementales tout en demeurant compétitive au niveau international.

Bibliographie du chapitre 4

BILODEAU, M.L. ET MCKENZIE, B.W., Economic Effects of Smelter Controls. Centre for Resource Studies, Queen's University; Kingston, août 1981.

DROLET, J., Profil sectoriel de l'acide sulfurique. Ministère de Industrie et du Commerce, Québec, avril 1981.

ENVIRONNEMENT CANADA, Complexes des fonderies de cuivre et de nickel au Canada, émissions de SO_2 - rétrospective et extrapolation (1950-2000). Ottawa, janvier 1981.

ENVIRONNEMENT CANADA, Etude des procédés de désulfuration dans l'industrie des métaux non ferreux. Ottawa, octobre 1980.

GABRA G. ET PANNETON J.J., Solutions technologiques de contrôle des émissions de SO_2 gazeux. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec, avril 1983.

HYNES, J.B., Prospects for World Sulphur markets and Sulphuric Acid. Acid Rain Controls and the Economics of the Canadian Nonferrous Mineral Industry. Queen's University, juillet 1982.

MARANDA, R., Pluies acides et émissions d'anhydride sulfureux à Rouyn-Noranda. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec, avril 1983.

MILLER, C.G., Acidic Precipitation, A General Introduction. Centre for Resource Studies, Queen's University; Kingston, 1981.

MINES NORANDA LIMITEE, Noranda Reactor, World's First Commercial Continous Copper Smelting And Couverting Process. 1974.

SASSOS, M.P., Copper Flash Smelting; Phelps Dodge Uses Clean, Energy-Efficient Technology to Produce Anode Copper at Hidalgo. Engeniring and Mining Journal, juin 1983.

SICOTTE, D., L'industrie de la transformation primaire du cuivre au Québec. Ministère de l'industrie et du Commerce, Montréal, avril 1982.

Bibliographie du chapitre 4 (suite)

SOUSA, J.L., A Summary Assesment of Projected Technological Innovation in the U.S. Copper Industry. Minerals and Materials, U.S. Bureau of Mines, avril-mai 1983.

SUTULOV A., Copper Porphyries. Miller Freeman Publication, San Francisco. 1975.

5. LE MARCHÉ DU CUIVRE AFFINÉ

5.1 La demande

5.1.1 Les usages et les substituts du cuivre

Grâce à ses caractéristiques physiques, le cuivre est le troisième métal le plus utilisé dans l'industrie après le fer et l'aluminium:

- il possède la meilleure conductivité électrique et thermique de tous les métaux à l'exception de l'argent;

- sous l'effet de l'oxydation, il se recouvre d'une patine de couleur verte qui lui confrère une excellente résistance à la corrosion;

- il résiste bien à la traction ce qui permet de lui donner les formes les plus diverses sans provoquer de rupture du métal;

- il s'allie facilement à plusieurs métaux pour former les alliages cuivreux: bronzes (cuivre et étain), laitons (cuivre et zinc), cupro-nickel, cupro-aluminium, cupro-plomb et maillechort (cuivre, nickel et zinc).

Plus de la moitié de la production de cuivre affiné est utilisée sous forme de fils et câbles (tableau 5.1), les autres principaux produits semi-finis commercialisés sont les produits plats (tôles, planches et rubans), les tuyaux et les produits longs (tiges, barres, profilés).

La majeure partie du cuivre affiné est consommée par le secteur de l'électricité et des communications sous forme de fils et câbles électriques, de câbles de télé-communications, de moteurs, de générateurs, etc... L'industrie de la construction est le deuxième consommateur en importance; le cuivre y est utilisé principalement sous forme de tuyaux et de fils électriques. Le génie industriel (valves,

Tableau 5.1

La consommation de cuivre dans la fabrication de produits semi-finis en 1982 (en pourcentage)

Produits	Etats-Unis	Royaume-Uni	Japon
Cuivre			
fils et cables	54,4	45,0	54,4
tuyaux	12,3	14,5	7,6
produits plats	3,9	5,9	7,0
produits longs	2,2	0,9	1,7
Alliages de cuivre			
produits longs	13,1	18,2	12,0
produits plats	12,6	11,5	12,2
tuyaux	1,5	2,6	2,8
fils	-	1,4	2,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Source: World Metal Statistics, octobre 1983.

Tableau 5.2

La consommation de cuivre par secteur d'activité (en pourcentage)

Secteur	Etats-Unis (1974)	Europe (1975)	Japon (1975)
Electricité et communications	46,3	54,3	52,0
Construction d'édifices	15,9	15,5	8,8
Transports	10,1	10,7	17,1
Equipement industriel	18,8	14,0	15,0
Produits de consommation	8,9	5,5	7,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Source: Gluschke et al. (1979).

pompes, systèmes de réfrigération...), le secteur des transports (automobiles, bateaux, équipement ferroviaire) et celui des produits de consommation (téléviseurs, appareils ménagers...) sont les autres principaux consommateurs de cuivre (tableau 5.2).

L'aluminium est le plus important substitut du cuivre dans le domaine de l'électricité et des communications. Il ne possède que les deux tiers de la conductivité du cuivre mais il est trois fois moins dense; on le préfère donc au cuivre lorsque le poids est un facteur important. L'instabilité du prix du cuivre et sa cherté relative par rapport à l'aluminium jusqu'au milieu des années soixante-dix ont aussi favorisé la substitution. L'augmentation du coût de l'énergie consécutive aux chocs pétroliers de 1973 et 1979 a cependant favorisé une réduction de l'écart entre les prix des deux métaux, la production d'aluminium nécessitant deux fois plus d'énergie que la production de cuivre affiné. On note aussi une certaine maturité de l'utilisation de l'aluminium dans le domaine de l'électricité, ce métal ayant déjà remplacé presqu'entièrement le cuivre dans les usages où la substitution était particulièrement avantageuse (lignes de haute-tension, câbles souterrains...). Les plastiques utilisés dans la fabrication de conduits d'eau et l'acier galvanisé destiné à la fabrication d'équipement industriels sont les autres principaux substituts du cuivre.

A moyen et long termes, l'utilisation des fibres optiques dans le domaine des communications pourrait représenter une menace importante pour l'industrie du cuivre. Les fibres optiques, constituées principalement de verre, utilisent la lumière comme support véhiculant les informations. Les principales qualités des systèmes de fibres optiques sont:

- un faible encombrement, chaque fibre ayant un poids et un diamètre extérieur très réduit(1);

(1) Elles ont un diamètre d'environ 100 microns et ne pèsent que quelques grammes au kilomètre (Bouillie, 1981).

- une très grande capacité de transmission;

- une faible atténuation qui permet d'éviter la présence d'amplificateurs-regénérateurs intermédiaires sur une ligne de transmission;

- leur insensibilité aux parasites électriques et magnétiques puisqu'elles ne conduisent pas l'électricité contrairement au cuivre.

Les premiers domaines d'utilisation des fibres optiques pendant les prochaines années devraient être les télécommunications en milieu urbain et l'aéronautique. Plusieurs compagnies de téléphone ont déjà procédé à des essais de systèmes de fibres optiques sur une échelle réduite en Amérique du Nord et en Europe particulièrement.

5.1.2 La croissance de la consommation de cuivre affiné

La croissance annuelle moyenne de la consommation de cuivre affiné dans le monde non-communiste a été d'environ 3,1%(2) depuis 1950. La croissance maximale a été atteinte pendant les années soixante avec un taux annuel moyen de 4,2%(3). Elle s'est considérablement ralentie par la suite pour atteindre 2,2%(4) pendant les années soixante-dix. Depuis 1975, la consommation mondiale de cuivre affiné s'est accrue en moyenne d'environ 1,0% par année(5) (figure 5.1).

---

(2) Croissance annuelle entre les consommations moyennes des périodes 1948-52 et 1981-83.

(3) Croissance annuelle entre les consommations moyennes des périodes 1958-62 et 1968-72.

(4) Croissance annuelle entre les consommations moyennes des périodes 1968-72 et 1978-82.

(5) Croissance annuelle entre les consommations moyennes des périodes 1973-77 et 1980-83.

FIGURE 5.1 - Evolution de la consommation du cuivre affiné dans les pays à économie de marché de 1946 à 1983 (millions de tonnes métriques). **SOURCE:** Service d'Economie minérale.

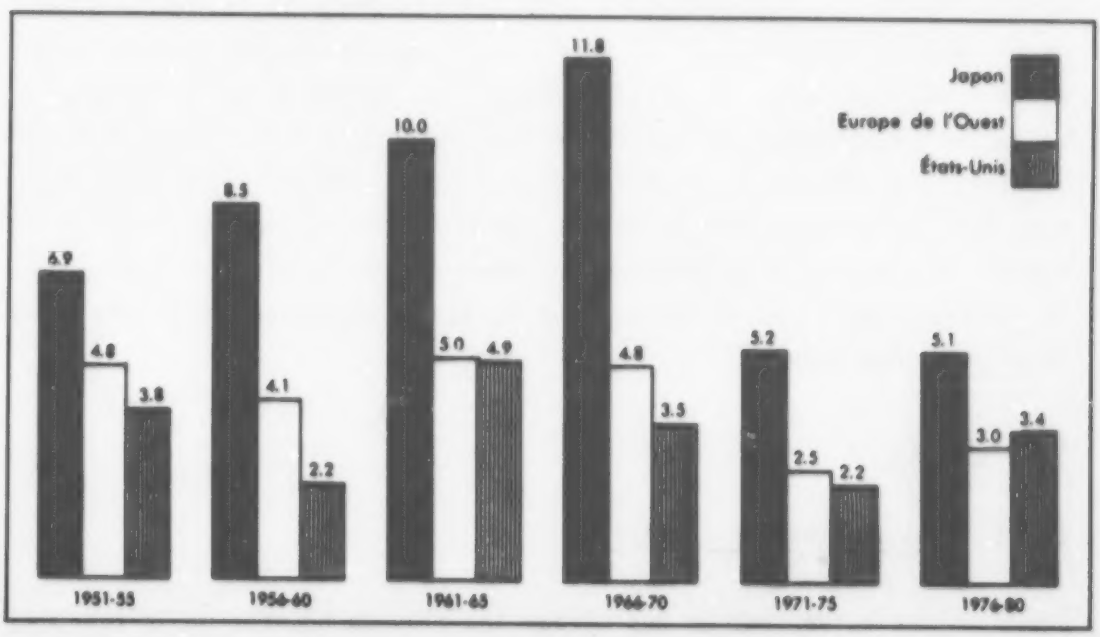

FIGURE 5.2 - Croissance annuelle moyenne du produit intérieur réel des principaux pays industrialisés de 1951 à 1980. **SOURCE:** ONU et OCDE.

La demande mondiale de cuivre affiné est fortement reliée au niveau de l'activité économique dans les pays industrialisés; les Etats-Unis, le Japon et la Communauté Economique Européenne comptent pour près de 80% de la consommation totale du monde non-communiste. La croissance de l'activité économique dans ces pays a nettement ralenti à compter du début des années soixante-dix. Ce phénomène est particulièrement important en Europe et au Japon où les taux de croissance très élevés de la période d'après-guerre ont diminué de moitié pendant la dernière décennie (figure 5.2).

La substitution et les changements technologiques ont aussi contribué à diminuer la croissance de la demande de cuivre. L'évolution des techniques de production a généralement eu pour effet de réduire les quantités de métal utilisé dans la fabrication d'automobiles, de produits électriques et dans la construction.

Enfin le passage des sociétés occidentales d'une économie industrielle à une économie de services diminue les quantités de cuivre nécessaires à la croissance de l'activité économique. Les investissements dans le secteur de l'électricité et des communications ont tendance à décliner dans les pays industrialisés de sorte que la croissance de la consommation de cuivre devient inférieure à la croissance de l'activité économique. Dans les pays en développement, dont l'industrialisation devrait nécessiter des quantités importantes de cuivre, le niveau de l'activité économique est demeuré trop faible pour compenser le ralentissement de la croissance de la consommation de cuivre des pays industrialisés.

5.2 L'Offre

5.2.1 La provenance de l'offre

Le cuivre est un des métaux les plus abondants; on le retrouve, le plus souvent sous forme de traces, un peu partout dans l'écorce

terrestre. Trois principaux types de minéralisation de cuivre sont exploités commercialement dans le monde: les gisements porphyriques, les gisements stratiformes et les sulfures massifs d'origine volcanique.

Les gisements porphyriques comptent pour près de 50% de la production minière mondiale de cuivre. On les retrouve principalement sur le pourtour de l'Océan Pacifique: à l'ouest des continents nord-américain et sud-américain, en Asie du sud-est et en Océanie. Leur teneur en cuivre est le plus souvent inférieure à 0,4% mais peut atteindre jusqu'à 2% dans certains gisements d'Amérique du Sud; de faibles teneurs en molybdène et en argent sont généralement associés au cuivre dans ce type de minéralisation. La plupart des gisements de type porphyrique sont exploités à ciel ouvert et contiennent habituellement plus de 50 millions de tonnes de minerai. Le gisement de Mines Gaspé à Murdochville appartient à cette catégorie.

Les gisements stratiformes constituent 30% des réserves connues de cuivre. On les retrouve surtout dans le centre de l'Afrique, Zambie, Zaïre, Zimbabwe, Angola...) mais aussi en Europe, en Amérique et en Océanie. Ces gisements sont généralement exploités à ciel ouvert et contiennent jusqu'à 100 millions de tonnes de minerai d'une teneur en cuivre variant de 4 à 6% et du cobalt en tant que sous-produit.

Environ le quart de la production mondiale de cuivre origine de gisements de sulfures massifs localisés principalement dans le Bouclier Canadien, aux Etats-Unis, en Australie et en Europe. Ces dépôts sont généralement de petite taille (de 100 000 à 10 millions de tonnes) et les teneurs varient de 1% à 5% en cuivre. Le cuivre s'y retrouve tantôt associé au zinc et à l'argent comme dans la région de Matagami, tantôt associé à l'or et à l'argent comme dans la région de Chibougamau-Chapais. La valeur des sous-produits associés au cuivre dans les sulfures massifs est souvent plus élevée que dans les gisements

porphyriques ou stratiformes. L'emploi de méthodes souterraines, les sulfures massifs se situant à des profondeurs variant de 200 à 2 000 mètres, augmente toutefois les coûts de production.

Le recyclage des déchets métalliques représente une source importante d'approvisionnement en cuivre dans les pays industrialisés: aux Etats-Unis, la récupération des vieux déchets représentait 27% de la consommation de cuivre affiné en 1982. Les objets en cuivre ont une durée de vie utile d'environ vingt ans; ils peuvent par la suite être réintroduits dans le circuit des matières premières traitées par les fonderies et les affineries de cuivre. Les câbles de cuivre usagés constituent la majeure partie de ces vieux déchets.

Les principaux pays producteurs de minerai de cuivre en 1982 étaient le Chili, les Etats-Unis, le Canada, la Zambie, le Zaïre et le Pérou; ces six pays fournissaient plus de 70% de la production totale du monde non-communiste (figure 5.3). Au niveau de la fonte et de l'affinage, en plus des Etats-Unis et du Chili, l'Europe de l'Ouest et le Japon constituent les plus importants producteurs.

A l'image de l'OPEP, un cartel regroupant les principaux pays en développement exportateurs de cuivre a été formé dans le but d'influencer l'évolution des cours du cuivre. Le Conseil intergouvernemental des pays exportateurs de cuivre (CIPEC), fondé en 1967, regroupait à l'origine le Chili, le Pérou, la Zambie et le Zaïre auquels se sont joints l'Indonésie en tant que membre à part entière, l'Australie, la Mauritanie, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et la Yougoslavie en tant que membres associés.

Les cinq membres à part entière du CIPEC contrôlaient en 1982 42% de la production minière de cuivre des pays à économie de marché, 38% de la production des fonderies et 26% de la production de cuivre affiné. A titre de comparaison, les Etats-Unis, l'Europe de l'Ouest et le Japon qui constituent les trois principaux marchés de consommation

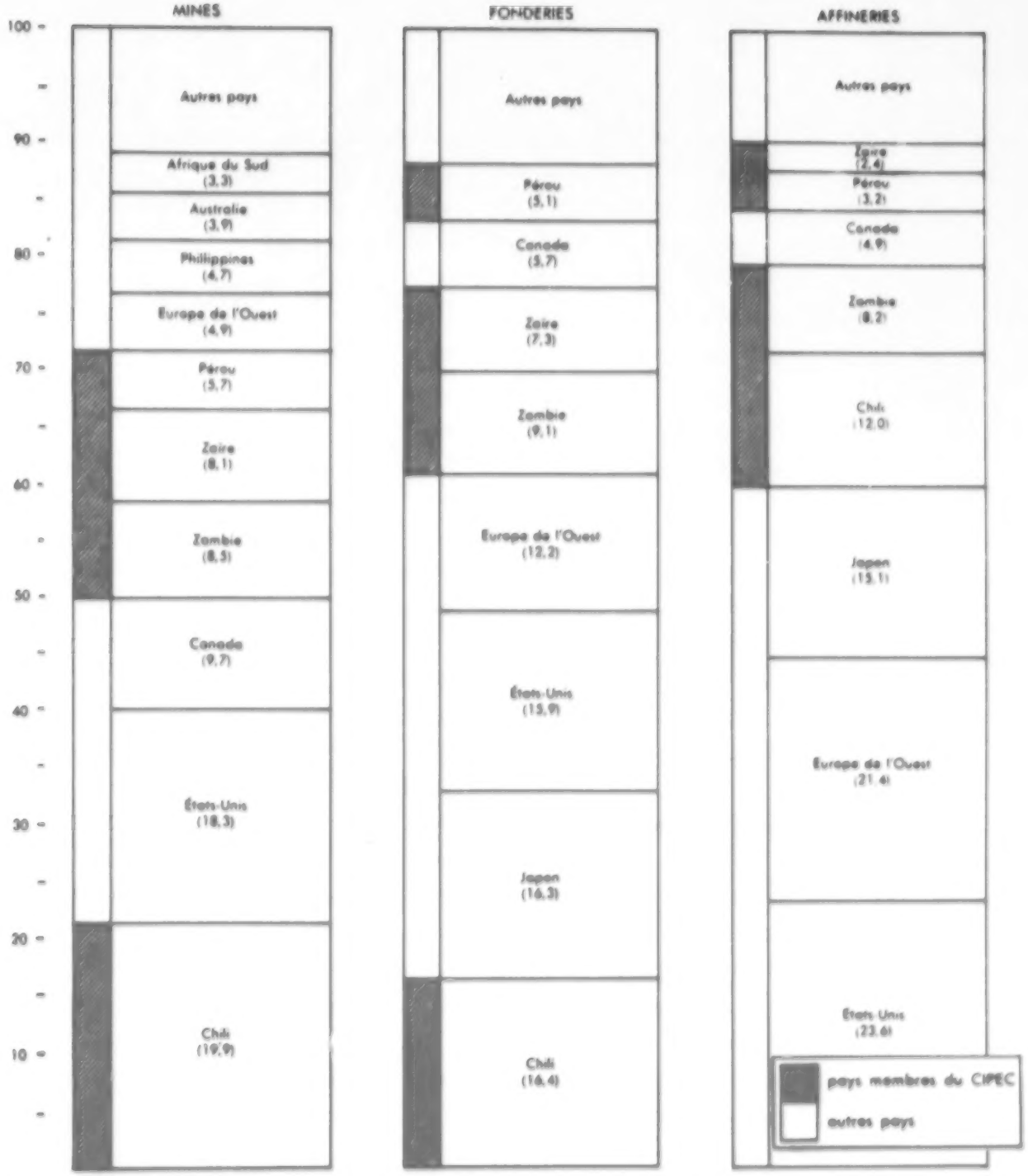

FIGURE 5.3 - Répartition de la production mondiale de cuivre, en pourcentage, 1982. SOURCE: Annexe A.

du cuivre comptaient pour 24% de la production minière, 44% de la production des fonderies et 50% de la production des affineries.

Malgré les intentions manifestées par les pays membres lors de la fondation du CIPEC, cet organisme n'a jamais pu exercer sur le marché du cuivre un contrôle comparable à celui de l'OPEP sur le marché du pétrole et ce pour deux raisons. D'abord la position du CIPEC sur le marché du cuivre, bien qu'importante, n'est pas assez dominante pour permettre un contrôle suffisant de l'offre. Deuxièmement, les objectifs économiques et les coûts de production des pays membres ne sont pas suffisamment uniformes pour permettre une action concertée sur le marché.

5.2.2 Les coûts de production

Selon le Commodity Research Unit, le coût d'opération moyen des producteurs de cuivre dans le monde serait passé de 0.20 $ E.U. la livre pendant les années soixante à 0.30 $ E.U. au début des années soixante-dix et à environ 1 $ E.U. en 1981. La hausse générale des prix des intrants et l'inflation salariale qui a sévi pendant les années soixante-dix expliquent en grande partie la montée rapide des coûts d'opération.

Ces coûts moyens ne tiennent pas compte de la valeur des métaux obtenus comme sous-produits du cuivre dans les mines polymétalliques et qui contribue à réduire les coûts réels de production du cuivre. Depuis 1981 cependant, les prix du molybdène et du cobalt, deux des principaux sous-produits du cuivre au niveau mondial, ont fortement chuté ce qui est venu aggraver l'impact de la hausse des coûts d'opération. Par contre les entreprises dont les minerais contiennent des quantités appréciables d'or et d'argent ont pu faire face plus facilement à l'augmentation des coûts(6).

---

(6) Ainsi les producteurs de cuivre de la région de Chibougamau-Chapais ont pu maintenir leurs opérations en 1983, grâce aux prix élevés de l'or et de l'argent. Par contre Mines Gaspé dont le principal sous-produit est le molybdène a dû fermer ses installations minières en décembre 1982.

L'extraction minière représente de 40 à 60% du coût total de production du cuivre, la concentration du minerai de 15 à 30% et la fonte et l'affinage environ 30%(7).

Les coûts de production varient considérablement d'un producteur ou d'un pays à l'autre selon la cherté de la main-d'oeuvre, la nature des gisements, les coûts d'infrastructure et de protection de l'environnement. Aux Etats-Unis, les coûts nets de production se situeraient en moyenne aux environs de 85-90 cents E.U. la livre comparativement à moins de 70 cents E.U. au Chili(8).

5.2.3 La croissance des capacités de production

De 1973 à 1981, les capacités de production de cuivre se sont accrues à un taux annuel moyen de 1,5% pour les mines, de 1,9% pour les fonderies et de 1,5% pour les affineries. Pendant la même période, la consommation de cuivre affiné a augmenté en moyenne de 0,5% par an (tableau 5.3).

Les capacités de production excédentaires mises en place à la fin des années soixante-dix avaient été planifiées en prévision d'une croissance forte de la consommation de cuivre. Le U.S. Bureau of Mines prévoyait une croissance annuelle de la consommation de cuivre de 4.5% entre 1975 et 1985(9); les prévisions du Commodities Research Unit et de la Banque Mondiale pour la même période s'établissaient respectivement à 3,4% et 4,6%(10).

---

(7) Giraud, P.J. (1983).

(8) Compte tenu des crédits obtenus pour la vente des sous-produits.

(9) Department of the Interior, juin 1977.

(10) Mikesell, R.F. (1978).

Tableau 5.3

Consommation et capacités de production de cuivre dans les pays à économie de marché en 1973 et 1981 (milliers de tonnes métriques)

	Consommation de cuivre affiné	Capacités de production		
		Mines	Fonderies	Affineries
1973	6 972	6 643	7 274	8 139
1981	7 233	7 475	8 429	9 147

Sources: - International Wrought Copper Council, 1975
- International Wrough Copper Council, 1983
- World Metal Statistics.

5.3 Les prix

Les prix du cuivre affiné sont établis sur deux types de marché dont l'évolution converge à moyen et long termes.

Les bourses de métaux principalement celles de Londres (London Metal Exchange) et de New York (New York Commodity Exchange) reçoivent quotidiennement des ordres d'achat ou de vente de la part des producteurs, des utilisateurs et des négociants. Le prix du cuivre sur ces marchés peut varier sensiblement d'un jour à l'autre reflétant les fluctuations de l'offre et de la demande.

Les prix des producteurs, principalement aux Etats-Unis et au Canada sont fixés par les principales entreprises productrices en tenant compte de leurs coûts de production et des tendances affichées par les bourses de métaux. Ce système permet aux producteurs d'éviter les fluctuations quotidiennes des prix; la première entreprise à reviser

ses prix est généralement la plus importante ou celle qui possède les coûts de production les plus bas.

Les marchés de la plupart des produits miniers, et celui du cuivre en particulier, possèdent des caractéristiques propres qui entraînent une forte instabilité des prix.

D'abord la demande de cuivre réagit peu aux variations de prix à court terme. Le cuivre n'est pas un objet de consommation en soi mais est plutôt utilisé comme intrant dans la fabrication de produits dont il ne représente qu'une partie des coûts de production. Une variation du prix du cuivre n'aura donc que peu d'influence à court terme sur la consommation de ces produits. Ce n'est qu'en plus longue période, alors que les substitutions ou les changements technologiques deviennent possibles, que l'évolution du prix du cuivre peut influencer sensiblement sa demande.

Du côté de l'offre, l'ajustement des quantités produites aux variations de prix est aussi difficile. Il faut généralement un délai de huit à dix ans entre la découverte d'un gisement de cuivre et sa mise en production, de sorte que des décisions prises maintenant par des producteurs n'auront d'effet sur l'offre de cuivre que pendant la prochaine décennie. De plus, l'importance des coûts fixes de production et la difficulté de recruter une main-d'oeuvre qualifiée dans des régions isolées incitent les entreprises minières à ne pas interrompre immédiatement une production déficitaire en période de baisse des prix.

Les rigités de l'offre et de la demande provoquent de fortes variations du prix lors des différentes phases des cycles économiques (figure 5.4). Depuis 1975 cependant, on remarque une nette tendance à la baisse du prix du cuivre en dollars constants. Cette tendance reflète d'une part le ralentissement de la croissance de la consommation et d'autre part l'augmentation rapide des capacités de production.

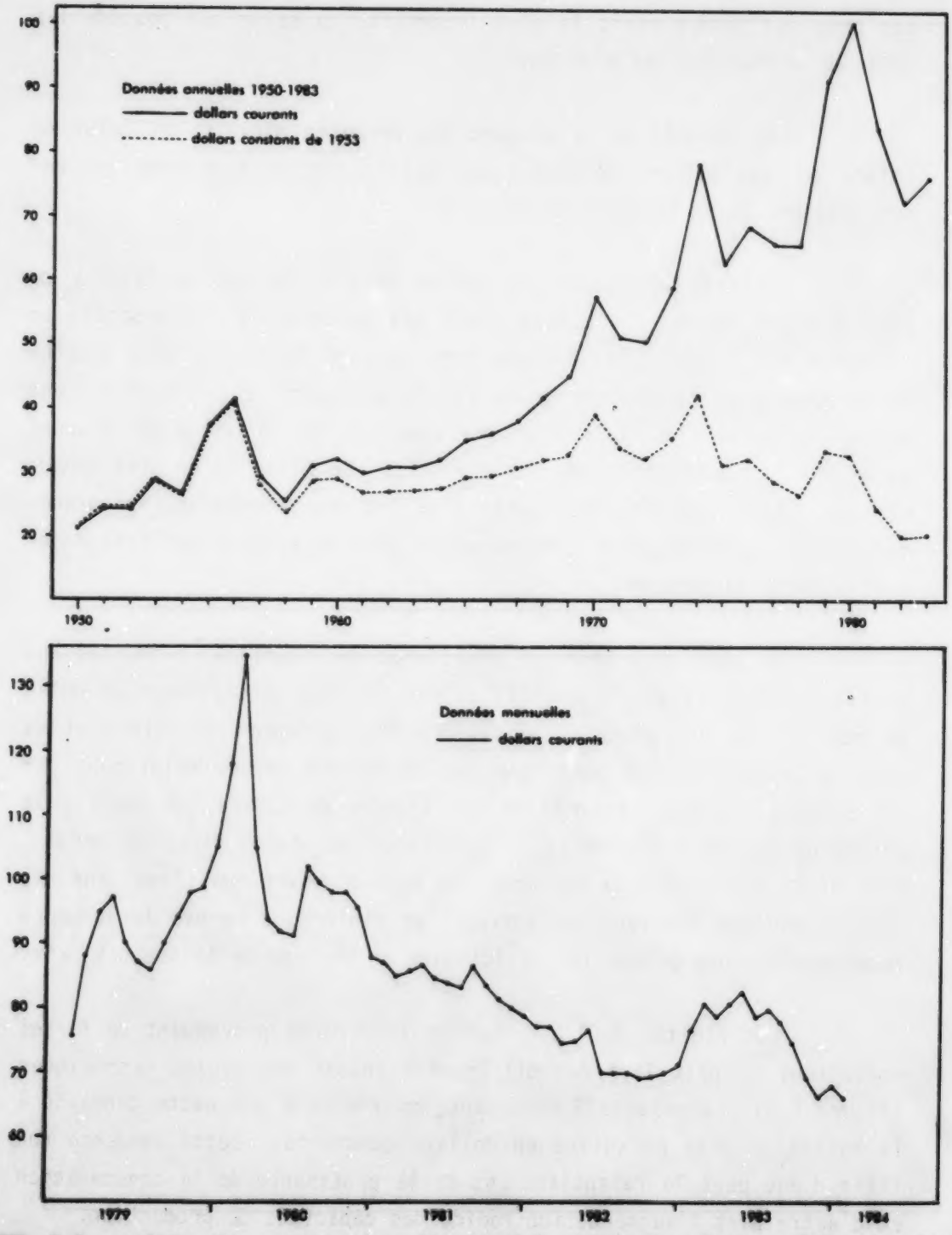

FIGURE 5.4 - Prix du cuivre sur le marché américain (cents E.U. la livre).
SOURCE: Wold Metal Statistics, 1984; Metal Statistics, 1968-1978.

5.4 Perspectives

On s'attend généralement à ce que les capacités excédentaires de production de cuivre se résorbent d'ici quelques années. Plusieurs mines de cuivre qui ont dû cesser leurs opérations en 1982 et 1983 ne pourraient être remises en production qu'advenant une hausse importante des prix. La période difficile qu'a connue l'industrie du cuivre de 1975 à 1983 aura aussi eu pour effet de freiner la croissance de l'offre pendant les prochaines années.

Parmi les principaux projets miniers dont la mise en production était prévue d'ici 1987, seuls ceux de Tintaya (Pérou), OK TEDI (Papouasie-Nouvelle-Guinée) et Neves Corvo (Portugal) pourraient entrer en production pendant cette période(11). Certains projets d'expansion en Amérique latine ne serviront en réalité qu'à compenser la baisse de la teneur du minerai extrait, tandis que plusieurs projets miniers, considérés comme étant prometteurs il y a quelques années, ont été soit retardés, soit abandonnés par leurs promoteurs. La croissance annuelle moyenne des capacités de production minière pourrait se situer à 0,6% seulement de 1982 à 1986 (tableau 5.4).

Par contre, la croissance annuelle moyenne des capacités de fonte et d'affinage pourrait s'établir respectivement à 2,1% et 1,2% pendant la même période. La plupart des projets sont destinés à répondre à un objectif politique de transformation accrue de la production minière dans certains pays exportateurs de concentrés de cuivre (Philippines, Mexique...). Ces projets n'auront qu'un impact mineur sur l'offre de cuivre à moyen terme puisque l'utilisation effective des nouvelles capacités de fonte et d'affinage sera limitée par la disponibilité des concentrés de cuivre. Ils pourraient cependant entraîner la fermeture de certaines usines peu rentables dans les pays consommateurs.

---

(11) Nouveaux projets comportant des capacités de production prévues supérieures à 50 000 tonnes de cuivre par an (voir tableau C-1 en annexe).

Tableau 5.4

Croissance prévue des capacités de production de cuivre dans les pays à économie de marché de 1982 à 1986 (milliers de tonnes métriques)

	Mines	Fonderies	Affineries
1982	7 518	8 644	9 147
1986	7 710	9 394	9 583

Source: Annexe C.

La reprise de l'activité économique qui s'est amorcée en 1983 devrait permettre de retrouver un niveau de consommation semblable à celui qui prévalait avant la dernière récession. Parallèlement, la tendance à la baisse des prix réels devrait s'estomper en 1984 et 1985.

Les tendances lourdes qui ont ralenti la croissance de la consommation de cuivre pendant les années soixante-dix (croissance plus lente de l'activité économique, changements technologiques, mutation des sociétés industrielles) devraient persister pendant les prochaines années. Compte tenu de ces facteurs on ne peut attendre qu'une hausse modeste des prix du cuivre en dollars constants d'ici 1987.

A plus long terme, la généralisation de l'emploi des fibres optiques dans le domaine des communications devrait avoir un effet significatif sur le marché du cuivre. En plus d'accaparer un débouché important pour le cuivre, l'utilisation des fibres optiques aura aussi pour effet d'accroître l'offre de déchets de cuivre suite au recyclage d'une partie des fils et câbles actuellement utilisés dans l'industrie des communications. L'impact de ce phénomène sera davantage ressenti par les producteurs miniers que par les usines de fonte et d'affinage

qui pourront utiliser une part croissante de déchets de cuivre dans leurs approvisionnements.

De nouveaux débouchés pourraient être développés pour le cuivre d'ici la fin du siècle, en particulier dans les domaines de l'énergie solaire, des voitures électriques et de l'électrification des voies ferrrées. Ces nouvelles technologies nécessitent des investissements importants en recherche et développement avant d'être utilisées sur une grande échelle. D'un point de vue écologique, elles comportent des avantages évidents par rapport aux technologies actuelles basées sur la combustion des hydrocarbures; la stabilisation du prix du pétrole pourrait cependant retarder leur application.

Bibliographie du chapitre 5

BANQUE SUDAMERIS: Le marché mondial du cuivre. Etudes économiques, no. 5 juillet-septembre 1981.

BERGER, M.: L'importance du recyclage sur le marché du cuivre. Problèmes économiques, 7 décembre 1983.

BOUILLIE, R.: Les fibres optiques, techniques d'avenir. Sciences et Techniques, Nos 72-73, décembre 80-janvier 81.

BOUVEN, R ET GUNATILAKA: Copper It's Geology and Economics. Halsted Press Book, New York, 1977.

ENGENEERING AND MINING JOURNAL: Mining Investment 1983. Janvier 1983.

GIRAUD, P.N.: Géopolitique des ressources minières. Editions Economica, Paris, 1983.

GLUSCHKE, W ET AL.: Copper, The next Fifteen Years. Natural Resources Forum Library, D. Reidel Publishing Company, Hollande, 1979.

INTERNATIONAL WROUGHT COPPER COUNCIL: Survey of Planned Increases in World Copper Mine, Smelter and Refinery Capacities 1974-1980. Juin 1975.

INTERNATIONAL WROUGHT COPPER COUNCIL: Survey of Planned Increases in World Copper Mine, Smelter and Refinery Capacities 1980-1987. Septembre 1983.

LESEMANN, R.H.: Copper in the 1980's. American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, 1982.

LEVESQUE BEAUBIEN INC.: Copper Update. Investment Research, 13 janvier 1984.

MIKESELL, R.F.: Financing for Expanding Free World Mine Producing Capacity through 1990. Mining Congress Journal, juillet 1978.

MIKESELL, R.F.: The World Copper Industry. The John Hopkins Press, Baltimore, 1979.

MINING JOURNAL: Mining Annual Review 1983. Juin 1983.

MINING MAGAZINE: Major New Projects and Expansion Programmes. Janvier 1983.

SUTULOV, A.: Copper Porphyries. Miller Freeman Publications Inc. San Francisco, 1975.

————————: Copper. Australian Mining, janvier 1983.

6. LA RESTRUCTURATION DE L'INDUSTRIE MONDIALE DU CUIVRE

6.1 La croissance de la production dans les pays en développement

La part des pays en développement dans la production de cuivre des pays à économie de marché s'est considérablement accrue depuis 1970. La production minière de cuivre provient maintenant à plus de 60% de pays en développement; cette proportion était inférieure à 50% au début des années soixante-dix. La position de ces pays au niveau de la fonte et de l'affinage, bien que moins dominante, s'est aussi fortement accrue pendant la même période (tableau 6.1).

L'expansion des divisions Chuquicamata, El Teniente et Andina de la société d'Etat Codelco au Chili a été un facteur déterminant dans la croissance de l'offre de cuivre depuis 1970. Les capacités de production minière et d'affinage du cuivre au Chili se sont accrues d'environ 500 000 et 400 000 tonnes respectivement.

D'importants projets miniers ont été réalisés au Pérou (Cuajone, Cerro Verde), au Mexique (La Caridad), en Papouasie-Nouvelle-Guinée (Bougainville), en Indonésie et aux Philippines depuis 1970 (tableau 6.2). Parallèlement, le Pérou, le Mexique et certains pays en développement importateurs de concentrés tels Taïwan et la Corée du Sud ont mis sur pied une industrie de fonte et d'affinage.

Ce déplacement géographique de l'offre de cuivre s'explique non seulement par la mise en valeur d'un potentiel important dans plusieurs pays en développement mais aussi par un ralentissement marqué de la croissance de l'industrie du cuivre dans les pays industrialisés.

Dans les pays industrialisés, plusieurs contraintes, dont certaines sont extérieures à l'industrie du cuivre, ont eu pour effet de freiner son expansion. On peut mentionner la hausse rapide des

Tableau 6.1

Part du Chili et de l'ensemble des pays en développement dans la production de cuivre du monde non-communiste de 1970 à 1983

	Minerais et concentrés		Cuivre ampoulé et anodes		Cuivre affiné	
	Chili	P.V.D[b]	Chili	P.V.D[b]	Chili	P.V.D[b]
1970	13,4	48,6	12,7	43,3	7,5	24,0
1971	13,8	49,1	12,3	42,7	8,0	25,1
1972	12,7	50,6	11,3	41,1	7,2	24,5
1973	12,2	50,4	10,1	39,2	6,2	23,6
1974	14,7	53,1	12,0	41,4	7,8	25,7
1975	14,5	54,1	12,9	42,5	8,6	27,6
1976	16,3	54,8	14,5	43,6	9,5	27,9
1977	16,8	56,6	14,6	45,2	9,9	29,0
1978	17,0	57,3	15,6	44,4	10,8	29,8
1979	17,3	56,7	15,0	43,4	11,1	30,1
1980	17,7	59,0	15,0	45,4	11,5	31,7
1981	16,6	56,5	15,5	43,3	10,5	29,5
1982	19,9	61,8	16,4	47,1	11,9	33,1
1983[a]	20,1	61,3	16,3	49,5	11,1	33,3

(a) Neuf premiers mois.

(b) Ensemble des pays producteurs de cuivre du monde non-communiste à l'exception des Etats-Unis, du Canada, de l'Australie, de l'Europe de l'Ouest et du Japon.

Sources: - Metal Statistics 1968-1978
- World Metal Statistics, janvier 1984.

Tableau 6.2

Principaux projets miniers* réalisés dans les pays à économie de marché depuis 1970

Projet	Pays	Capacités (t de cu)	année de réalisation
Twin Buttes (Anaconda)	Etats-Unis	60 000	1970
Andina	Chili	65 000	1970
Exotica (Codelco)	Chili	40 000	1970
Biga	Philippines	31 000	1971
Bougainville	Papousie-N-G	150 000	1972
Musoshi (Sodimiza)	Zaïre	36 000	1972
Gibraltar	Canada	44 000	1972
Lornex	Canada	60 000	1972
Ertsberg	Indonésie	65 000	1973
Pinto Valley	Etats-Unis	57 000	1975
Cuajone	Pérou	154 000	1976
Carmen-Toledo	Philippines	45 000	1978
Cerro Verde	Pérou	33 000	1978
La Caridad	Mexique	175 000	1979
Carr Fork	Etats-Unis	54 000	1980
Caraïba	Brésil	60 000	1980
North Davao	Philippines	39 000	1982

* Il s'agit de nouveaux projets miniers dont les capacités de production sont supérieures à 30,000 tonnes de cuivre par an.

Source: Service de l'Economie minérale.

coûts unitaires de main-d'oeuvre, les normes environnementales et la baisse de la teneur moyenne en cuivre des gisements exploités.

Les clauses d'indexation qui font maintenant partie de la majorité des conventions collectives de travail et les contributions diverses reliées à la masse salariale sont souvent identifiées parmi les facteurs expliquant la hausse rapide des coûts de main-d'oeuvre. La relative prospérité dont jouissaient l'industrie du cuivre et l'ensemble des économies occidentales pendant les années soixante et soixante-dix ont favorisé l'adoption de ces politiques.

L'importance accrue accordée à la protection de l'environnement dans les pays industrialisés a entraîné une augmentation des coûts d'opération et des investissements nécessaires à la production du cuivre. La principale contrainte à laquelle doit actuellement faire face l'industrie nord-américaine du cuivre est la récupération du SO_2 suite aux réglementations relatives aux pluies acides.

L'épuisement graduel des gisements les plus riches en cuivre dans les anciennes régions minières entraîne un déplacement des investissements vers de nouveaux territoires. Les Etats-Unis ont été pendant plus de cinquante ans le principal producteur de cuivre au monde. Bien que le potentiel en cuivre des Etats-Unis demeure considérable, la teneur moyenne du minerai produit dans ce pays est passée d'environ 1% en 1950 à environ 0,5% en 1980[1].

Certains avantages consentis aux pays en développement ont aussi favorisé l'expansion et la compétitivité de leur industrie du cuivre:

- plusieurs importants gisements de cuivre, dont La Caridad au Mexique et Los Pelambres au Chili ont été découverts dans le cadre de projets

(1) Bureau of Mines (1983).

d'exploration minière financés par l'Organisation des Nations-Unies[2];

- la Banque Mondiale et la Banque Européenne d'Investissement mettent à la disposition des pays du Tiers-Monde des crédits à des conditions privilégiées quant au taux et à la durée d'amortissement; plusieurs entreprises productrices de cuivre ont été financées en partie par ces organismes au Zaïre, au Chili et en Zambie[3];

- en vertu du programme de financement compensatoire, le Fonds Monétaire International a consenti des prêts totalisant 913 millions $ E.U. au Chili, à la Zambie, au Zaïre et à la Papouasie-Nouvelle-Guinée afin de compenser la baisse de la valeur de leurs exportations de cuivre en 1982[4]; la Communauté Economique Européenne accorde aussi des prêts à taux d'intérêt réduit aux pays africains exportateurs de cuivre dans le cadre du programme SYSMIN institué lors de la deuxième conférence de Lomé en 1979;

- grâce au système généralisé de préférences, les exportations de cuivre des pays en développement sont admis en franchise dans les principaux pays consommateurs alors que les producteurs de cuivre des pays industrialisés doivent se soumettre aux tarifs douaniers en vigueur sur les différents marchés.

---

(2) De 1960 à 1976, le programme d'exploration minière de l'ONU a entraîné des dépenses évaluées à 250 millions $ E.U. Les réserves de cuivre ainsi découvertes sont estimées à 8 millions de tonnes de métal.

(3) Mining Journal, 11 novembre 1983.

(4) Giraud, P.N. (1983).

6.2 Le contrôle des gouvernements nationaux sur les entreprises productrices de cuivre

La part de la production minière de cuivre sous contrôle étatique dans les pays à économie de marché est passée d'environ 2,5% en 1960 à 43% au début des années 1970(5). Compte tenu de l'expansion continue des capacités de production chiliennes, il est probable que cette proportion ait maintenant dépassé les 45%.

L'implication des gouvernements nationaux dans la production de cuivre a pris différentes formes selon les pays, allant du contrôle de la mise en marché jusqu'à la nationalisation complète des actifs des sociétés minières. L'objectif invoqué a toujours été de maximiser l'impact de l'exploitation du patrimoine minéral sur le développement économique national, l'intervention de l'Etat devant pallier dans certains cas à l'insuffisance des capitaux privés locaux. Le succès relatif de ces politiques a été très différent selon les pays.

La première étape de cette prise de contrôle de l'industrie du cuivre par des gouvernements nationaux a été la nationalisation par le Zaïre des propriétés de l'Union minière du Haut Katanga en 1966 et leur transfert à la société d'état Gecamines. Sous Allende, le Chili nationalisa les principaux établissements miniers appartenant à Anaconda, Kennecott et Cerro et en confia la gestion à la société d'Etat Codelco qui devint ainsi l'un des principaux producteurs de cuivre au monde. Au Chili comme au Zaïre, les nationalisations se sont effectuées dans un climat d'instabilité politique et ont entraîné une désorganisation de l'industrie du cuivre pendant les années subséquentes. Si ces problèmes ont pu être surmontés au Chili, l'industrie zaïroise doit encore faire face à des difficultés d'ordre politique et administratif qui nuisent à son développement.

---

(5) Prain, R. (1975).

En Zambie, l'implication de l'Etat s'est effectuée de façon différente, le gouvernement ayant acquis le contrôle de Nchanga Consolidated et Roan Consolidated tout en permettant la participation d'intérêts étrangers minoritaires. Les gouvernements nationaux ont aussi acquis des participations dans l'industrie du cuivre au Pérou, au Mexique, aux Philippines, en Papouasie-Nouvelle-Guinée, au Brésil et en Inde.

Les gouvernements chilien, zambien et zaïrois sont aujourd'hui les trois principaux organismes producteurs de cuivre contrôlant directement 28% des capacités de production minière, 26% des capacités de fonte et 18% des capacités d'affinage dans les pays à économie de marché.

L'intervention de gouvernements de pays en développement dans la production de cuivre a pour effet de modifier les règles du marché en créant de nouvelles rigidités du côté de l'offre. Les entreprises nationalisées doivent tenir compte d'objectifs tels le maintien des exportations, la stabilité de l'emploi ou le remboursement de la dette nationale qui les empêchent d'effectuer les coupures de production nécessaires en période de baisse des prix. Ces objectifs deviennent d'autant plus importants lorsque la production du cuivre représente une des principales sources d'activité économique du pays, comme c'est le cas dans la plupart des pays en développement exportateurs de cuivre(6).

En plus du contrôle direct de la production minière, certaines mesures ou politiques gouvernementales ont aussi pour effet de maintenir des productions minières excédentaires et d'accentuer l'amplitude des baisses de prix:

---

(6) De 1974 à 1976, le cuivre représentait 96,5% de la valeur des exportations de la Zambie, 66,6% au Zaïre, 65,8% au Chili, 45,2% en Papouasie-Nouvelle-Guinée, 35,8% au Pérou et 11,8% aux Philippines (O.N.U., 1979).

Tableau 6.3
Principaux producteurs de cuivre des pays à économie de marché en 1980 (% des capacités totales de production)

Producteurs	Extraction	Fonte	Affinage
Gouvernement chilien	12,0	11,0	8,0
Gouvernement zambien	9,3	8,6	7,3
Gouvernement zaïrois	6,9	6,0	2,6
Asarco (E.U)	5,3	7,8	5,8
Kennecott (E.U)	5,0	5,2	6,5
Phelps Dodge (E.U)	4,6	5,5	5,3
Rio Tinto Zinc (R.U.)	4,6	1,9	2,0
Newmont (E.U)	4,3	3,8	2,3
Anaconda (E.U)	3,1	---	2,7
Noranda (Can.)	3,0	4,1	4,4
Inco (Can.)	2,3	2,1	1,9
Anglo American (Af. du sud)	2,0	2,4	---
Atlas Consolidated (Phil.)	1,9	---	---
Mexicana de Cobre (Mex.)	1,9	---	---
Cyprus Mines (E.U)	1,9	---	---
Gouvernement Yougoslave	1,6	1,9	---
Duval (E.U)	1,5	---	---
Cities Service (E.U)	1,3	---	---
Texasgulf (Can.)	1,1	---	---
Amax (E.U)	1,0	---	2,8
Nordeutsche (RFA)	---	2,3	2,5
Sumitomo (Japon)	---	2,0	1,9
Boliden (Suède)	---	1,0	---
Mitsubishi (Japon)	---	---	4,2
Union minière (Belg.)	---	---	3,6

---: Capacités de production inférieures à 1% du total des pays à économie de marché.

Source: CNUCED (1982)

- le gouvernement des Philippines achetait en 1982 la production nationale de cuivre à 75 cents E.U. la livre alors que les prix internationaux se situaient en deça de 70 cents E.U. la livre;

- l'agence gouvernementale chilienne ENAMI accorde aux entreprises minières des prêts destinés à compenser la différence entre les prix internationaux et un seuil fixé à 72 cents E.U. la livre; ces prêts ne deviennent remboursables qu'à partir du moment où les prix internationaux dépassent les 90 cents E.U.;

- plusieurs pays producteurs (Chili, Philippines...) ont procédé depuis 1982 à d'importantes dévaluations de leurs monnaies qui ont eu pour effet de stimuler leurs exportations de cuivre.

Ces subsides à la production minière contribuent à réduire le prix du cuivre en abaissant de façon artificielle les coûts de production d'une part importante de l'industrie. En définitive, c'est toute l'industrie mondiale du cuivre qui en est pénalisée.

6.3 La régulation du marché par les producteurs privés

Les producteurs privés, particulièrement ceux des Etats-Unis et du Canada, n'ont d'autre choix que d'interrompre une production déficitaire en période de basse conjoncture. Suite au comportement des producteurs nationalisés ou subventionnées dans certains pays, les producteurs nord-américains doivent assumer une part plus grande des coupures de production nécessaires pour équilibrer le marché.

Lors de la récession de 1975, alors que le prix du cuivre chutait de 79 à 63 cents E.U. la livre(7), la production minière de cuivre a été réduite de 11,2% aux Etats-Unis et au Canada et de 7,2% dans l'ensemble des pays à économie de marché (tableau 6.4). En 1982,

---

(7) Prix moyens de 1974 et 1975 sur le marché des producteurs américains.

Tableau 6.4

Variation de la production minière de cuivre par pays lors des récessions de 1975 et 1982 (milliers de tonnes de cuivre contenu dans les minerais)

Pays	1974	1975	%	1981	1982	%
Etats-Unis	1 449	1 282	-11,5	1 538	1 140	-25,9
Canada	821	734	-10,6	718	606	-15,6
Sous-total	2 270	2 016	-11,2	2 256	1 746	-22,6
Chili	902	828	- 8,2	1,081	1,241	+14,8
Zambie	698	677	- 3,0	587	530	- 9,7
Zaïre	500	495	- 1,0	505	503	- 0,4
Pérou	212	166	-21,7	328	356	+ 8,5
Philippines	226	226	----	302	293	- 3,0
Yougoslavie	112	115	+ 2,7	295	305	+ 3,4
Australie	251	219	-12,7	231	242	+ 4,8
Mexique	83	79	- 4,8	231	239	+ 3,5
Papouasie-N-G	184	173	- 6,0	165	170	+ 3,0
Indonésie	65	63	- 3,1	63	75	+19,0
Sous-total	3 233	3 041	- 5,9	3 788	3 954	+ 4,4
Autres pays	643	646	+ 0,5	469	534	+13,9
Monde non-communiste	6 146	5 703	- 7,2	6 513	6 234	- 4,3

Sources: - Metal Statistics 1968-1978
- World Metal Statistics, août 1983.

alors que l'industrie de cuivre traversait une des pires crises de son histoire, les producteurs américains et canadiens ont dû réduire leur production minière de 25,9% et 15,6% respectivement tandis que la production totale du monde non-communiste n'était réduite que de 4,3%. Au Québec, la baisse du prix a eu comme conséquence la fermeture de Mines de cuivre Gaspé pour une période indéfinie et des arrêts temporaires de production chez Corporation Falconbridge Copper et chez Ressources Camchib.

Certains pays ont profité de la dernière récession pour accroître leur part du marché du cuivre. C'est particulièrement le cas du Chili qui, favorisé par des coûts de production relativement bas, a accru sa production de près de 15%. D'autres pays à coûts de production élevés ont maintenu leurs opérations minières ou encore n'ont effectué que des coupures minimes (Zaïre, Philippines...).

Cette situation a entraîné des pressions de la part des entreprises en faveur de l'adoption de mesures protectionnistes pour l'industrie américaine du cuivre. En janvier 1984, onze producteurs américains ont présenté une pétition à la U.S. International Trade Commission réclamant l'imposition d'un quota sur les importations de cuivre. Selon cette pétition, les trois quarts des importations américaines de cuivre proviendraient d'entreprises subventionnées. Les importations de cuivre aux Etats-Unis ont augmenté de 140% depuis 1979, alors que la production américaine a été réduite de 30% pendant la même période.

L'adoption d'une telle politique serait particulièrement dommageable pour l'industrie québécoise du cuivre qui exporte environ le quart de sa production sur le marché américain(8). Ne disposant que d'un marché de consommation restreint au Québec et dans les autres provinces canadiennes, cette industrie doit pouvoir compter sur l'ouverture des marchés internationaux pour assurer son développement.

---

(8) Le Québec exporte environ 60% de sa production de cuivre affiné, 40% de ces exportations étant destinées au marché américain.

Bibliographie du chapitre 6

GABR, M. ET AL., Participation of Developing Countries in the World Copper Production. A.M.J., octobre 1981.

GIRAUD, P.N., Géopolitique des ressources minières. Economica, Paris, 1983.

GROTTEN, E. ET AL., Barriers to Investment in Third World Mineral Industries. Resources Policy, mars 1983.

INTERNATIONAL WROUGH COPPER COUNCIL, Survey of Planned Increases in World Copper Mine, Smelter and Refinery Capacities 1974-1980, Londres, 1975.

KIRTHISHINGA, P.N., Viability of Processing in Copper Mining Areas. Resources Policy, décembre 1982.

LUSUMANN, R.H., Copper in the 1980's. American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers Inc., 1982.

MCKERN, R.B., The Industrial Economics of Copper Processing. Natural Resources Forum, O.N.U., 1981.

MIKESELL, R.F., New Pattern of World Mineral Development. British North American Committee, septembre 1979.

MINING JOURNAL, Mining Annual Review. Annuel.

MONZON P.G. ET AL., Investment in the Copper Industry 1950-1975. National Science Foundation, Washington D.C., juillet 1978.

NAPPI, C., Rappel historique des contrôles dans les marchés de produits de base. Ecole des Hautes Etudes Commerciales, Montréal, juin 1978.

O.N.U., Mineral Processing in Developing Countries.

O.N.U., Impact économique, social et écologique des projets miniers. Rapport du Secrétaire général du comité des ressources naturelles du conseil économique et social, 16 mars 1979.

Bibliographie du chapitre 6 (suite)

PRAIN, R., Copper, the Anatomy of an Industry. Mining Journal Books Limited, Londres, 1975.

RIDGE, J.D., Politics, Economics and Mineral Exploitation - Strategies Arising From the Chilean Example. CIM Bulletin, août 1978.

SUTULOV, A., Copper Porphyries. Miller Freeman Publication Inc., San Francisco, 1975.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'exploitation des mines de cuivre représente le coeur d'une importante filière de production. Cette filière s'étend des services miniers à la fabrication de produits semi-finis, en passant par les mines et la métallurgie. Elle joue un rôle de premier plan aux niveaux de l'emploi, du développement régional et du commerce extérieur du Québec. Le ministère de l'Energie et des Ressources du Québec croit qu cette industrie offre encore des perspectives intéressantes en particulier au niveau de la recherche et de la mise en production de nouvelles mines.

L'industrie québécoise du cuivre connait présentement plusieurs difficultés tant au niveau local qu'au niveau des marchés internationaux. Les principaux éléments de la problématique du cuivre au Québec peuvent se résumer comme suit:

a) une baisse de la production minière qui est passée de 160 000 tonnes en 1972 à 63 000 tonnes en 1983;

b) l'épuisement graduel des réserves des mines productrices;

c) les difficultés d'approvisionnement des fonderies québécoises en concentrés de cuivre, tant au niveau local que sur le marché international;

d) les coûts qui devraient être encourus pour la récupération de l'anhydride sulfureux à la fonderie Horne de Rouyn-Noranda;

e) la baisse des prix du cuivre en termes réels depuis 1975, suite au ralentissement de la croissance de la demande et à la mise en production de capacités excédentaires;

f) la concurrence exercée par des entreprises minières subventionnées dans certains pays en développement;

g) les obstacles au libre-échange sur les principaux marchés du cuivre.

Les entreprises qui produisent du cuivre au Québec n'ont que très peu d'influence sur le marché mondial. L'évolution des prix du cuivre représente une contrainte à laquelle elles doivent s'adapter. La nature polymétallique de plusieurs gisements de cuivre a toutefois permis à certaines entreprises de traverser des périodes difficiles sans devoir cesser leurs opérations; d'autres établissements miniers, dont les revenus provenaient presqu'entièrement de la vente du cuivre, ont dû fermer leurs portes. Il semble que le problème des capacités excédentaires de production soit en voie de se résorber d'ici les prochaines années; toutefois compte tenu de l'évolution de la demande une augmentation importante des prix du cuivre en dollars constants semble peu probable à moyen terme. Dans ce contexte, les entreprises québécoises doivent chercher à améliorer leur compétitivité face à la concurrence internationale. Pour ce faire, elles disposent des moyens suivants:

a) freiner la croissance des coûts en augmentant la productivité des facteurs et en réduisant les dépenses compressibles; des efforts en ce sens ont été faits pendant la dernière récession;

b) intensifier les travaux d'exploration afin d'augmenter la quantité et la qualité des réserves disponibles; l'accent devrait être mis sur l'exploration de territoires favorables à la découverte de gisements polymétalliques afin d'assurer une plus grande stabilité des revenus face aux variations des prix du cuivre;

c) proposer au gouvernement toutes mesures ou politiques susceptibles d'accroître la productivité des entreprises et de favoriser la mise en valeur du potentiel en cuivre du Québec.

Le ministère de l'Energie et des Ressources du Québec a jusqu'à maintenant orienté ses actions dans le secteur du cuivre selon deux axes principaux. Au niveau de l'exploration, le MER a intensifié ses travaux dans les principales régions à fort potentiel en cuivre par l'élaboration de plans quinquennaux d'exploration du Nord-Ouest, de la Gaspésie et de la Fosse du Labrador; la Loi 59 sur la révocation des droits de mines était aussi destinée à favoriser l'exploration dans une région à fort potentiel en cuivre, celle des Appalaches. Au niveau de la mise en valeur du potentiel cuprifère, le MER a contribué financièrement à devancer la mise en production de gisements dans le cadre du programme d'accélération des investissements privés. Compte tenu des problèmes que connaît présentement l'industrie du cuivre, la stratégie du MER pendant les prochaines années pourrait s'orienter de la façon suivante:

a) poursuivre les efforts déjà entrepris dans le domaine de l'exploration en accentuant la priorité accordée aux régions à fort potentiel en cuivre;

b) favoriser la mise en production le plus tôt possible des gisements de cuivre les plus prometteurs afin d'atténuer la tendance à la baisse de la production et des réserves à moyen terme;

c) encourager la recherche, le développement et la mise en application de nouvelles technologies dans les domaines de l'extraction, de la concentration des minerais et de la métallurgie; le Centre de Recherches Minérales du MER peut être mis à contribution à ce niveau;

d) maintenir le dialogue avec les entreprises sur les mesures ou programmes susceptibles d'améliorer la compétitivité de l'industrie québécoise du cuivre.

Certains éléments de la problématique du cuivre se situent en dehors du champ des responsabilités du ministère de l'Energie et des Ressources du Québec. D'autres organismes des deux paliers de gouvernements devraient être sensibilisés à l'importance de ces questions pour l'industrie québécoise du cuivre:

a) aborder le problème des émissions d'anhydride sulfureux à la fonderie Horne de Rouyn-Noranda en tenant compte de l'impact qui pourrait avoir le contrôle de ces émissions sur la compétitivité et le développement de l'industrie du cuivre et ce, autant au niveau des mines qu'à celui de la métallurgie; compte tenu des dimensions sociales et politiques de ce dossier, une assistance financière gouvernementale est requise afin de permettre à l'industrie de demeurer compétitive au niveau international;

b) appuyer les démarches entreprises par la Communauté Economique Européenne afin de contester la politique commerciale du Japon dans le domaine des approvisionnements en concentrés de cuivre;

c) faire des représentations auprès du gouvernement américain afin de contrer l'adoption des mesures protectionnistes réclamées par l'industrie américaine du cuivre;

d) dénoncer l'utilisation de fonds provenant d'organismes de financement ou d'aide internationaux pour la subvention des exportations de cuivre.

ANNEXE A:

La production de cuivre dans les pays
à économie de marché

Tableau A-1
Production minière de cuivre dans les pays à économie de marché de 1979 à 1983 (milliers de tonnes de cuivre contenu dans les concentrés et minerais)

	1979	1980	1981	1982	1983
Europe	280.2	284.5	294.6	305.1	327.4
Finlande	41.1	36.8	38.2	38.2	37.7
France	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
R.F.A.	0.9	1.3	1.4	1.3	1.2
Grèce	-	0.1	0.1	-	-
Irlande	4.8	4.2	3.5	1.6	-
Italie	0.5	0.6	0.8	0.1	0.1
Norvège	28.7	28.9	28.2	27.9	26.2
Portugal	3.6	5.2	2.9	2.5	2.4
Espagne	43.3	47.5	57.0	58.1	60.0
Suède	45.8	42.8	50.7	55.4	64.5
Royaume-Uni	-	0.2	0.7	0.6	0.7
Yougoslavie	111.4	116.8	111.0	119.3	134.5
Afrique	1 287.1	1 357.9	1 397.5	1 352.7	1 338.0
Algérie	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
Botswana	14.6	15.6	17.8	18.4	20.3
Congo	1.0	1.3	0.2	0.1	-
Mauritanie	-	-	-	-	-
Maroc	8.3	7.2	7.6	20.9	19.0
Mozambique	0.2	-	-	-	-
Namibie	41.9	39.2	44.3	48.8	54.2
Afrique du Sud	203.2	211.9	210.6	207.1	208.0
Ouganda	-	-	-	-	-
Zaïre	399.8	459.7	504.8	502.8	502.5
Zambie	588.3	595.8	587.4	529.6	514.9
Zimbabwe	29.6	27.0	24.6	24.8	19.0
Asie	505.9	494.9	511.9	554.9	546.8
Birmanie	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Chypre	1.2	-	-	0.8	1.1
Inde	27.7	27.6	25.2	24.0	24.5
Indonésie	60.2	59.0	62.6	75.1	78.6
Iran	3.0	1.0	2.0	43.0	48.5
Israël	-	0.4	4.4	4.1	4.8
Japon	59.1	52.6	51.5	51.0	46.0

Tableau A-1 (suite)

	1979	1980	1981	1982	1983
Malaisie	24.5	27.0	28.6	30.9	29.0
Oman	-	-	-	-	12.0
Philippines	298.3	304.5	302.3	293.1	275.0
Corée du Sud	0.4	0.9	1.1	1.4	2.2
Taïwan	0.6	0.5	0.5	-	-
Turquie	30.8	21.3	33.6	31.4	25.0
Amérique	3 653.7	3 514.0	3 912.7	3 609.1	3 487.8
Canada	636.4	716.4	718.1	606.3	614.8
Etats-Unis	1 443.6	1 181.1	1 538.2	1 139.6	1 080.0
Argentine	0.1	0.2	0.1	0.1	-
Bolivie	1.8	1.7	1.7	2.3	2.0
Brésil	-	1.4	13.9	24.5	40.0
Chili	1 062.7	1 067.9	1 081.1	1 240.4	1 241.0
Colombie	1.1	1.4	0.7	0.4	-
Equateur	1.2	0.9	0.8	0.1	-
Guatémala	2.5	0.8	-	-	-
Mexique	107.1	175.4	230.5	239.1	193.0
Nicaragua	-	-	-	-	-
Pérou	397.2	366.8	327.6	356.3	317.0
Océanie	408.4	390.3	6 153.4	6 238.6	440.5
Australie	237.6	243.5	231.3	246.8	257.3
Papouasie-N-G	170.8	146.8	165.4	170.0	183.2
TOTAL	6 135.3	6 041.6	6 513.4	6 238.6	6 140.5

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau A-2
Production d'anodes et de cuivre ampoulé
dans les pays à économie de marché de 1979 à 1983
(milliers de tonnes de cuivre)

	1979	1980	1981	1982	1983
Europe	703.1	697.7	720.0	783.9	808.1
Autriche	21.8	26.1	27.1	30.0	36.0
Belgique	55.4	69.2	61.7	84.9	84.0
Finlande	54.6	47.2	54.0	66.2	62.6
France	5.0	7.3	6.5	6.0	6.0
R.F.A.	250.7	257.8	251.4	240.0	240.0
Norvège	27.3	33.7	32.0	24.4	27.2
Portugal	5.5	3.2	3.2	1.5	1.5
Espagne	108.3	103.1	107.9	135.0	132.0
Suède	64.5	56.4	73.8	89.9	101.8
Yougoslavie	110.0	93.7	102.4	106.0	117.0
Afrique	1 224.0	1 279.1	1 295.0	1 319.2	1 292,6
Namibie	42.7	40.0	39.7	49.8	54.2
Afrique du Sud	182.3	185.8	185.4	191.8	179.2
Ouganda	2.3	-	-	-	-
Zaïre	370.2	425.7	468.2	466.4	466.5
Zambie	595.1	601.3	571.6	580.7	562.7
Zimbabwe	31.4	26.3	30.1	30.5	30.0
Asie	1 028.4	1 054.8	1 187.6	1 282.9	
Inde	21.5	28.5	25.9	32.6	34.0
Iran	0.7	-	-	13.5	23.5
Japon	921.4	929.3	980.1	1 044.8	1 058.0
Oman	-	-	-	-	12.0
Corée du Sud	48.2	64.1	101.2	119.4	103.0
Taïwan	14.3	17.0	53.1	47.3	43.0
Turquie	22.3	15.9	27.3	25.3	17.0
Philippines	-	-	-	-	57.0
Amérique	3 184.5	2 933.4	3 174.0	2 833.5	2 852.1
Canada	384.5	492.7	479.0	366.6	376.0
Etats-Unis	1 395.8	1 053.3	1 377.6	1 020.8	1 004.0
Brésil	-	-	-	9.6	63.1

Tableau A-2 (suite)

	1979	1980	1981	1982	1983
Chili	948.9	953.1	953.8	1 046.5	1 049.0
Mexique	83.9	85.7	61.3	61.7	69.9
Pérou	371.4	348.6	302.3	328.3	290.1
Océanie	169.4	182.0	178.5	180.7	175.0
Australie	169.4	182.0	178.5	180.7	175.0
TOTAL	6 309.4	6 147.0	6 555.1	6 400.2	6 475.3

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau A-3
Production de cuivre affiné dans les pays à économie de marché de 1979 à 1983
(milliers de tonnes de Cu)

	1979	1980	1981	1982	1983
Europe	1 374.9	1 422.5	1 472.7	1 525.0	1 520.7
Autriche	32.8	43.3	39.1	41.6	73.5
Belgique	368.8	373.7	428.5	457.8	394.0
Finlande	43.0	40.5	33.8	48.0	55.4
France	45.3	46.5	46.4	46.6	43.9
R.F.A.	382.5	374.0	387.4	393.6	420.8
Italie	15.6	12.2	23.7	19.6	20.0
Norvège	22.0	25.8	26.1	18.0	22.7
Portugal	3.4	4.5	4.9	4.6	4.6
Espagne	140.6	153.7	152.1	171.9	157.0
Suède	61.7	55.7	61.9	62.3	63.4
Royaume-Uni	121.7	161.3	136.2	134.1	144.4
Yougoslavie	137.5	131.3	132.6	126.9	121.0
Afrique	829.5	908.3	878.8	923.7	1 003.1
Egypte	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4
Afrique du Sud	152.3	147.9	144.8	142.5	152.0
Zaïre	103.2	144.2	151.3	175.1	227.0
Zambie	563.6	607.1	564.0	587.0	597.7
Zimbabwe	8.4	7.1	16.7	25.7	24.0
Asie	1 119.6	1 155.8	1 262.8	1 297.6	1 369.9
Inde	19.3	23.2	23.1	26.2	28.0
Iran	3.0	1.0	1.0	1.0	10.0
Japon	983.7	1 014.3	1 050.1	1 075.0	1 091.9
Oman	-	-	-	-	12.0
Corée du Sud	76.0	79.0	113.0	115.8	126.0
Taïwan	15.3	19.5	53.2	47.4	42.0
Turquie	22.3	18.8	22.4	32.2	30.0
Philippines	-	-	-	-	30.0
Amérique	3 518.2	3 373.8	3 552.4	3 191.4	3 229.9
Canada	397.3	505.2	476.7	312.4	464.3
Etats-Unis	1 975.8	1 686.0	1 996.1	1 682.2	1 594.0
Brésil	33.9	38.9	26.9	45.3	90.0

Tableau A-3 (suite)

	1979	1980	1981	1982	1983
Chili	780.1	810.7	775.6	852.2	824.0
Mexique	100.8	102.4	68.0	74.4	76.0
Pérou	230.3	230.6	209.1	224.9	181.3
Océanie	173.9	181.4	192.1	182.7	199.6
Australie	173.9	181.4	192.1	182.7	199.6
TOTAL	7 016.1	7 041.8	7 358.8	7 129.4	7 323.2

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau A-4
Production de produits semi-finis en cuivre
dans les pays à économie de marché de 1978 à 1982
(milliers de tonnes)

	1978	1979	1980	1981	1982
Europe	3 880.5	4 053.7	4 114.5	3 845.2	3 804.0
Autriche	34.2	39.7	47.2	46.1	40.8
Benelux	421.8	440.2	441.9	384.2	370.6
France	585.2	609.8	658.3	649.7	650.3
R.F.A.	1 006.8	1 087.9	1 118.3	1 060.6	1 036.9
Grèce	31.9	38.1	47.9	45.5	41.8
Italie	527.0	531.0	598.0	562.0	530.0
Portugal	20.5	20.5	22.5	20.3	20.8
Scandinavie	255.0	273.4	266.5	262.3	263.0
Espagne	170.0	173.6	166.4	137.1	156.2
Suisse	83.7	94.1	102.2	92.7	81.9
Royaume-Uni	675.9	642.7	542.4	466.0	492.6
Yougoslavie	68.5	102.7	102.9	118.7	119.1
Asie					
Japon	1 715.9	1 830.9	1 777.3	1 760.4	1 731.0
Corée du Sud	80.2	78.8	68.3	108.7	83.5
Taïwan	48.8	56.0	70.5	75.2	76.8
Amérique					
Canada	289.4	294.7	232.3	282.6	196.0
Etats-Unis	2 676.7	2 768.7	2 413.1	2 491.1	2 021.7
Brésil	201.0	217.3	227.0	183.4	200.0
Mexique	76.6	99.2	124.3	128.4	93.0
Océanie	99.0	88.9	98.3	109.7	103.2
Australie	99.0	88.9	98.3	109.7	103.2
TOTAL	9 106.7	9 488.2	9 125.6	8 984.7	8 109.2

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

ANNEXE B:

Le commerce du cuivre dans les pays
à économie de marché

Tableau B-1
Exportations de concentrés de cuivre par les pays
à économie de marché de 1977 à 1982
(milliers de tonnes de cuivre contenu)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Europe						
Irlande	4.8	4.8	4.8	4.7	4.4	1.9
Norvège	24.6	24.6	22.6	18.8	20.4	19.5
Suède	9.1	3.9	6.8	1.7	5.5	11.3
Yougoslavie	-	0.5	0.8	4.0	-	19.5
Afrique						
Botswana	12.5	15.6	10.8	20.0	17.3	19.5
Mauritanie	7.0	2.8	-	-	-	-
Maroc	3.4	4.3	7.3	6.0	7.2	n.d.
Afrique du Sud	25.5	18.1	21.9	27.0	23.2	n.d.
Zaïre	41.5	35.0	29.6	34.3	35.1	n.d.
Amérique du Nord						
Canada	279.5	282.2	318.3	286.0	276.8	252.8
Etats-Unis	24.9	17.5	44.6	106.8	150.8	195.3
Amérique latine						
Bolivie	3.2	3.0	1.7	1.7	1.7	n.d.
Chili	172.0	112.3	98.8	124.9	113.2	200.9
Mexique	6.0	0.2	6.5	74.2	147.5	n.d.
Pérou	17.5	48.1	31.2	17.5	25.0	38.4
Asie						
Chypre	6.8	5.8	1.2	0.1	-	0.8
Indonésie	60.3	59.4	56.6	58.7	65.1	76.9
Malaisie	24.0	26.4	24.5	27.0	28.6	n.d.
Philippines	282.0	258.3	291.7	301.2	295.0	273.9
Turquie	-	-	11.6	12.3	-	-
Océanie						
Australie	40.8	37.7	49.2	55.5	43.3	64.0
P.N.G.	182.0	195.1	172.0	142.2	168.1	170.5
TOTAL	1 227.4	1 155.6	1 212.5	1 324.6	1 428.2	n.d.

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau B-2
Importations de concentrés de cuivre dans les pays à économie de marché de 1977 à 1982
(milliers de tonnes de cuivre)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Europe						
Belgique	6.0	1.3	0.4	0.7	4.4	4.0
Finlande	3.8	4.2	6.0	2.5	12.9	15.6
RFA	188.4	165.0	127.6	145.2	139.4	147.3
Norvège	19.2	13.8	20.6	19.7	25.0	n.d.
Suède	12.5	14.4	13.5	15.7	27.7	28.5
Espagne	54.3	52.3	47.0	51.0	44.0	53.5
Yougoslavie	6.4	6.4	2.2	12.0	4.5	n.d.
Amérique du Nord						
Etats-Unis	54.4	31.6	35.0	28.2	54.7	110.5
Asie						
Japon	769.4	766.9	798.8	838.0	891.2	979.5
Corée du Sud	31.0	13.9	41.0	71.1	103.4	106.6
Taïwan	10.7	7.5	15.3	32.8	54.0	21.4
TOTAL	1 156.1	1 077.3	1 107.4	1 216.9	1 361.2	n.d.

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau B-3
Exportations d'anodes et de cuivre ampoulé par les pays à économie de marché de 1977 à 1982
(milliers de tonnes)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Europe						
Belgique	0.9	2.1	2.9	6.7	12.1	11.9
Finlande	18.6	10.2	10.1	6.5	20.4	13.8
France	5.1	3.7	5.8	3.3	3.9	3.5
R.F.A.	32.4	29.6	22.4	25.0	18.9	18.8
Italie	2.1	0.9	0.1	0.1	0.2	0.3
Norvège	6.8	5.6	6.2	7.4	5.3	6.7
Espagne	-	-	-	0.2	0.9	-
Suède	-	-	3.0	0.7	12.0	25.7
Afrique						
Namibie	50.3	45.7	44.8	41.3	38.6	n.d.
Afrique du Sud	67.4	36.9	31.7	36.0	39.2	n.d.
Ouganda	7.0	1.3	-	-	-	-
Zaïre	357.1	301.3	266.2	272.7	277.4	323.3
Zambie	8.1	25.6	20.9	3.2	0.2	n.d.
Zimbabwe	-	-	-	22.7	17.9	20.6
Amérique du Nord						
Etats-Unis	14.9	10.4	7.5	3.8	9.2	2.0
Amérique du Sud						
Chili	216.7	162.2	165.0	151.3	172.8	199.8
Mexique	10.4	4.8	4.1	1.1	10.2	n.d.
Pérou	142.5	134.6	139.6	125.7	104.5	97.0
céanie						
Australie	9.0	4.1	28.0	17.3	18.2	7.2
TOTAL	949.3	779.0	758.3	725.0	761.9	n.d.

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau B-4
Importations d'anodes et de cuivre ampoulé dans les pays à économie de marché de 1977 à 1982
(milliers de tonnes)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Europe						
Autriche	13.0	15.9	7.9	9.3	8.7	8.7
Belgique	223.3	196.2	172.4	190.0	203.6	213.8
France	33.7	22.7	21.3	17.9	17.7	22.5
RFA	118.9	109.2	62.8	51.7	65.7	81.2
Italie	5.8	4.7	6.8	2.2	1.1	1.1
Portugal	3.4	2.4	0.6	3.3	-	-
Espagne	66.7	33.8	42.7	29.0	40.2	31.5
Royaume-Uni	61.7	55.3	60.5	74.6	66.9	68.1
Yougoslavie	41.6	38.1	28.6	28.2	32.0	21.9
Amérique du Nord						
Etats-Unis	41.9	78.7	68.0	47.7	75.0	106.2
Asie						
Japon	67.1	72.7	88.6	62.4	89.9	77.9
TOTAL	677.1	629.7	560.2	516.3		

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau B-5
Exportations de cuivre affiné dans les pays à économie de marché de 1977 à 1982
(milliers de tonnes)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Europe						
Autriche	12.2	17.2	18.8	17.9	20.1	17.2
Belgique	321.0	304.8	297.6	299.1	282.5	287.9
Finlande	34.6	16.0	5.6	2.0	1.2	4.4
France	7.4	17.2	17.3	12.0	15.1	5.9
R.F.A.	97.7	148.7	99.6	76.3	63.1	71.5
Hollande	2.3	2.2	2.2	1.5	5.2	1.3
Norvège	19.6	14.6	20.1	25.5	24.4	18.1
Espagne	43.4	46.5	30.0	60.0	70.7	68.0
Suède	37.0	27.1	24.5	17.8	18.1	28.4
Royaume-Uni	6.7	11.1	22.6	32.9	25.5	17.4
Yougoslavie	33.5	47.1	36.1	40.6	19.5	7.3
Afrique						
Afrique du Sud	96.2	77.8	84.0	58.4	52.4	70.1
Zaïre	90.6	103.7	70.0	154.2	150.8	156.0
Zambie	647.1	549.9	625.8	614.2	555.8	602.6
Amérique du Nord						
Canada	294.2	247.7	191.1	335.0	262.6	232.6
Etats-Unis	56.0	95.3	74.9	18.9	56.2	31.6
Amérique du Sud						
Chili	619.1	703.0	746.2	769.1	752.1	807.4
Pérou	171.5	173.2	212.4	208.7	192.4	208.5
Asie						
Japon	43.5	50.9	46.9	205.7	38.3	44.6
Océanie						
Australie	74.7	60.1	47.0	50.8	55.7	45.3
TOTAL	2 708.3	2 714.1	2 672.7	3 000.6	2 661.7	2 726.1

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau B-6
Importations de cuivre affiné dans les pays à économie de marché de 1977 à 1982
(milliers de tonnes)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Europe						
Autriche	8.1	4.4	3.7	5.5	3.6	4.9
Belgique	358.3	361.2	343.1	317.3	278.3	255.3
Danemark	6.6	5.2	3.5	1.7	1.2	-
Finlande	10.0	13.9	11.8	23.4	20.1	18.4
France	305.9	279.9	345.9	412.5	388.5	367.9
R.F.A.	448.4	439.0	457.4	451.6	381.7	423.2
Grèce	22.5	21.9	24.0	24.7	19.0	3.6
Italie	298.2	351.6	338.5	372.8	317.0	318.9
Hollande	50.2	26.3	28.7	20.0	22.8	20.6
Norvège	1.2	1.0	1.1	0.7	0.7	0.6
Portugal	14.0	10.0	10.9	8.7	7.3	n.d.
Espagne	19.8	18.3	20.2	24.0	19.4	11.6
Suède	49.1	70.9	71.5	72.2	62.1	73.7
Suisse	24.9	21.9	11.0	9.4	10.0	8.6
Royaume-Uni	375.9	350.2	316.6	271.3	216.3	255.5
Yougoslavie	6.2	14.7	17.6	31.9	31.4	23.3
Afrique						
Afrique du Sud	3.4	-	1.1	2.3	1.9	-
Amérique du Nord						
Canada	18.8	21.4	32.5	13.5	24.8	28.0
Etats-Unis	354.5	414.7	215.2	458.1	354.9	284.8
Amérique du Sud						
Brésil	182.4	157.0	190.2	208.2	152.9	204.7
Vénézuéla	5.8	6.1	6.0	2.6	2.4	n.d.
Asie						
Inde	15.0	57.5	48.6	54.0	52.1	56.7
Japon	205.2	258.1	305.4	227.7	241.1	295.8
Corée du Sud	10.3	14.1	13.2	10.0	28.7	26.5
Taïwan	36.8	33.2	55.0	65.0	38.5	26.6
TOTAL	2 831.5	2 952.5	2 872.7	3 089.1	2 676.7	2 709.2

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

TABLEAU B-7

Exportations de produits semi-finis dans les pays à économie de marché de 1979 à 1982
(milliers de tonnes)

	1979	1980	1981	1982
Europe				
Autriche	15.2	14.9	17.2	17.7
Belgique	283.5	278.3	244.0	258.5
Danemark	10.8	8.8	11.5	6.9
Finlande	26.1	26.9	25.7	29.4
France	157.6	212.6	249.1	242.5
R.F.A.	341.9	333.7	372.6	371.0
Italie	93.7	94.6	98.7	94.3
Hollande	53.9	47.8	49.6	48.0
Norvège	2.2	2.7	2.0	1.3
Espagne	19.2	20.9	20.6	17.0
Suède	75.2	71.3	72.6	70.1
Suisse	19.6	21.3	19.2	21.8
Royaume-Uni	109.4	113.4	92.9	97.0
Amérique du Nord				
Canada	46.6	37.8	37.5	31.2
Etats-Unis	69.9	103.8	78.0	51.0
Autres pays				
Japon	177.3	194.1	191.1	206.5
Chili	71.3	100.0	101.0	70.7
Australie	35.2	28.3	35.8	35.8
TOTAL	1 608.6	1 711.3	1 719.1	1 670.7

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

Tableau B-8

Importations de produits semi-finis dans les pays à économie de marché de 1979 à 1982
(milliers de tonnes)

	1979	1980	1981	1982
Europe				
Autriche	60.5	62.3	55.6	26.8
Belgique	47.7	41.8	38.7	39.9
Danemark	36.9	33.3	25.4	26.9
Finlande	9.3	13.0	14.4	12.4
France	200.4	201.3	165.3	177.4
R.F.A.	185.6	215.9	185.5	208.4
Italie	103.8	140.3	101.9	100.3
Hollande	99.8	101.9	68.2	90.6
Norvège	26.4	27.1	28.7	27.6
Espagne	22.6	27.9	35.7	31.7
Suède	35.0	34.4	29.1	26.9
Suisse	75.9	85.5	76.4	74.5
Royaume-Uni	98.3	73.1	84.5	94.9
Yougoslavie	22.7	20.1	10.9	n.d.
Amérique du Nord				
Canada	24.4	24.9	33.8	24.7
Etats-Unis	197.7	132.8	221.8	176.0
Autres pays				
Brésil	4.3	5.9	4.6	3.7
Inde	2.2	2.7	2.1	2.8
Japon	2.4	2.9	2.7	2.1
Australie	4.8	4.3	6.0	7.4
TOTAL	1 260.7	1 251.4	1 191.3	1 155.0

Source: World Metal Statistics, mars 1984.

ANNEXE C:

Croissance prévue des capacités de production
de cuivre dans le monde de 1983 à 1986

Tableau C-1
Augmentations annoncées des capacités d'extraction de cuivre dans le monde par projet, 1983-86

Projet (compagnie)	Localisation	Capacité ajoutée (t/an)	Année de démarrage
Lake Zone (Cominco)	Highland Valley, C.-B.	30 000(N)	1983(1)
Lasail-Aarja-Bayda (Oman Mining Co.)	Sohar, Oman	21 000(N)	1983(1)
Viscaria (LKAB)	Kiruna, Suède	21 000(N)	1983(1)
Cobriza (Centromin)	Tayadaja, Pérou	28 000(E)	1983(1)
Chino (Kennecott-Mitsubishi)	Silver City, E.-U.	32 000(E)	1983(1)
Rod Mine (Hudson Bay M&S)	Snow Lake, Man.	5 000(N)	1983(1)
Spruce Point (Hudson Bay M&S)	Reed Lake, Man.	7 000(N)	1983(1)
Goldstream (Noranda)	Revelstoke, C.-B.	17 000(N)	1983(1)
Cananea (Minera de Cananea)	Sonora, Mexique	100 000(E)	1984(1)
Sur-Sur (Codelco)	Andina, Chili	30 000(N)	1984(1)
Devlin (Camchib)	Chibougamau, Qué.	10 000(N)	1984(1)
New Insco (Noranda)	Hébécourt, Qué.	4 000(R)	1984(1)
Tintaya (Emantisa)	Cuzco, Pérou	56 000(N)	1985(1)
Malanjkhand (HCL)	Madhya Pradesh, Inde	23 000(N)	1985(1)
Veliki Krivelj (RTB-BOR)	Bor, Yougoslavie	28 000(N)	1985(1)
Tambo Grande (BRGM)	Pérou	14 000(N)	1985

Tableau C-1 (Suite)

Projet (compagnie)	Localisation	Capacité ajoutée (t/an)	Année de démarrage
Murgul (KBI)	Turquie	16 000	1985
OK Tedi (OK Tedi)	Papouasie-N-G.	57 000(N)	1986
Santo Thomas II (Philex)	Philippines	35 000(N)	1986
El Teniente (Codelco)	O'Higgins, Chili	61 000(E)	1986
Neves Corvo (Somincor)	Portugal	50 000(N)	1986
Asikoy (Etibank)	Kure, Turquie	21 000(E)	1986
Saindak (Gouv.)	Pakistan	17 000(N)	1986

(1) Projet dont la construction est en cours

N : Nouveau projet

E : Expansion

R : Réouverture

Sources:
- Mining Annual Review 1982, Mining Journal, juin 1982
- Major New Projects and Expansion Programmes, Mining Magazine, janvier 1983
- Mining Investment 1983, Engineering and Mining Journal, janvier 1983
- Mining International Year-Book 1982, Financial Times, 1981
- Canadian Mines Handbook, 1982-83
- Bureau of Minerals Year-Book 1980, US Bureau of Mines
- Metals Week.

Tableau C-2

Croissance prévue des capacités de production minière de cuivre dans le monde jusqu'en 1986 (10^3 t du cuivre par an)

	1982	1983	1984	1985	1986
Additions annoncées(1)	159	161	144	121	257
Probabilité(2)	1.0	0.95	0.90	0.85	0.80
Additions probables	159	153	130	103	206
Réductions(3)	116	100	100	100	100
Additions nettes	43	53	30	3	106

(1) Projets décrits au tableau C-1.

(2) Probabilité de réalisation des projets compte tenu du temps.

(3) Réduction des capacités tenant compte des fermetures de mines et de la réduction des teneurs selon O.N.U. (79).

Tableau C-3

Augmentations annoncées des capacités de fonte de cuivre dans le monde par projet
(10^3 tonnes de cuivre par an)

Projet (compagnie)	Localisation	Capacité ajoutée (t/an)	Année de démarrage
Sohar (Oman Mining Co)	Sohar, Oman	20 000(N)	1983(1)
Pasar Phase I (Pasar)	Leyte, Philippines	138 000(N)	1983(1)
Harjavalta Phase I (Outokumpu Oy)	Harjavalta, Finlande	20 000(E)	1983(1)
Chuquicamata (Codelco)	Chili	100 000(E)	1984(1)
Paipote (Enami)	Paipote, Chili	40 000(E)	1984(1)
La Oroya (Centromin)	La Oroya, Pérou	15 000(E)	1984(1)
La Caridad (Mexicana de Cobre)	Sonora, Mexique	180 000(N)	1985(1)
Hurley (Kennecott-Mitsubishi)	Arizona	43 000(E)	1985(1)
Veliki Krivelj (RTB-BOR)	Bor, Yougoslavie	44 000	1985(1)
Cananea (Minerai de Cananea)	Sonora, Mexique	75 000(E)	1985(1)
Harjavalta Phase II (Outokimpu Oy)	Harjavalta, Finlande	20 000(E)	1985
Samsun (KBI)	Samsun, Turquie	33 000	1986
Ventana Chili (Enami)	Chili	85 000(E)	1986
Pasar Phase II (Pasar)	Leyte, Philippines	138 000(E)	1986

Tableau C-3 (suite)

Projet (compagnie)	Localisation	Capacité ajoutée (t/an)	Année de démarrage
Texasgulf (Kidd Creek Mines)	Timmins, Ontario	35 000(E)	1986

(1) Projet dont la construction est en cours

N : Nouveaux projets

E : Expansion

Sources:
- Mining Annual Review 1982, Mining Journal, juin 1982
- Major New Projects and Expansion Programmes, Mining Magazine, janvier 1983
- Mining Investment 1983, Engineering and Mining Journal, janvier 1983
- Metals Week
- Mining Journal
- Metal Bulletin

Tableau C-4

Croissance prévue des capacités de fonte de cuivre dans le monde jusqu'en 1986 (10^3 tonnes de cuivre par an)

	1982	1983	1984	1985	1986
Additions annoncées(1)	215	178	155	362	291
Probabilité(2)	1.0	0.95	0.90	0.85	0.80
Additions probables	215	169	140	308	233
Réductions(3)	---	---	---	100	---
Additions nettes prévues	215	169	140	208	233

(1) Projets décrits au tableau C-3.

(2) Probabilité de réalisation des projets compte tenu du temps.

(3) Fermeture probable de la fonderie Tacoma de Asarco d'ici 1985.

Tableau C-5

Augmentations annoncées des capacités d'affinage de cuivre dans le monde par projet, 1983-86

Projet (compagnie)	Localisation	Capacité ajoutée (t/an)	Année de démarrage
Sohar (Oman Mining Co.)	Sohar, Oman	21 000(N)	1983(1)
Cananea (Minière de Cananea)	Sonora, Mexique	4 000(E)	1983(1)
El Salvador (Codelco)	Chili	18 000(E)	1983(1)
La Caridad (Mexicana de Cobre)	Sonora, Mexique	180 000(N)	1985(1)
Chuquicomata (Codelco)	Chili	25 000(E)	1985(1)
El Teniente (Codelco)	Chili	100 000(N)	1986
Texasgulf (Kidd Creek Mines)	Timmins, Ontario	35 000(E)	1986
Ventana (Enami)	Chili	140 000(E)	1986

(1) Projets dont la construction est en cours.

N : Nouveaux projets

E : Expansion.

Sources:
- Mining Annual Review 1983, Mining Journal Juin 1983.
- Major New Projects and Expansion Programmes, Mining Magazine janvier 1983.
- Mining Investment 1983, Engeneering and Mining Journal, janvier 1983.
- Metals Week.
- Mining Journal.
- Mining Bulletin.

Tableau C-6

Croissance prévue des capacités d'affinage
de cuivre jusqu'en 1986
(10^3 t de cuivre par an)

	1982	1983	1984	1985	1986
Additions annoncées(1)	--	43	--	205	275
Probabilité(2)	1.0	0.95	0.90	0.85	0.80
Additions probables	--	41	--	174	80
Réductions	--	--	--	--	--
Additions nettes prévue	--	41	--	174	220

(1) Projets décrits au tableau C-5.

(2) Probabilité de réalisation compte tenu du temps.

ANNEXE D:

Liste des producteurs de cuivre
du Québec

Tableau D-1
Liste des producteurs de cuivre du Québec en 1982

Producteurs miniers (cantons)	Mines	Capacité du concentrateur (t/j)	Réserves au 31 décembre 1982					
			tonnage	teneurs				
			'000t	%Cu	%Zn	g/t Au	g/t/Ag	%Mo
Corporation Falconbridge Copper								
- div. Lac Dufault (Dufresnoy)	Corbet	1 500	1 300	3,02	2,90	1,08	24,26	0,4
- div. Opemiska (Levy)	Springer	2 900	1 231	1,43		1,02		
	Perry		1 218	2,12		0,27		
	Cooke		337	1,09		4,25		
Mines Lemoine Limitée** (Lemoine)	Lemoine	300	épuisés en mars 1983					
Les Mines Madeleine Ltée (Boisbuisson)	Madeleine	2 250	épuisés en juin 1982					
Mines Noranda Limitée								
- div. Gaspé (Holland)	M. Needle	30 800	5 600***	1,30				0,4
	M. Copper		106 400***	0,41				0,4
- div. Matagami	Matagami	4 100	4 536	0,45	5,45			
	Norita		2 285	2,21	3,30			
			épuisés en juillet 1982					
Mines Northgate Patino Inc. (Roy, McKenzie)	Copper Rand	3 085	4 469***	1,81		1,95		
	Portage		2 273***	1,75		2,29		
Les Mines Selbaie (Brouillan)	Zone B	1 500	4 693	3,57	0,76	0,97	30,59	
Les Ressources Camchib Inc. (Roy, McKenzie)	Henderson II	3 600	5 144**	1,66		1,44		
	Cedar Bay		791**	1,68		3,42		

** Au 30 juin 1982.
*** Au 31 décembre 1981.

Producteurs (première transformation)	Type d'usine	Localisation	Capacité (000 t métal/an)
Mines Noranda Limitée			
- div. Gaspé	fonderie	Murdochville	85
- div. Horne	fonderie	Rouyn-Noranda	220
- div. C.C.R.	affinerie	Montréal-Est	435

Source: Service de l'Economie minérale, MER.